

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 495 023 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

11.09.1996 Bulletin 1996/37

(21) Numéro de dépôt: **91911275.5**

(22) Date de dépôt: **07.06.1991**

(51) Int. Cl.⁶: **A43B 5/00, A43B 7/00**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR91/00456

(87) Numéro de publication internationale:
WO 91/18526 (12.12.1991 Gazette 1991/28)

(54) CHAUSSURE MULTI-USAGES A SECTION SOUS-ASTRAGALIENNE DEFORMABLE

SCHUH FÜR VERSCHIEDENE ZWECKE MIT EINEM UNTER DEM ASTRAGETEN KNOCHEN
VERFORMBAREN TEIL

MULTI-PURPOSE FOOTWEAR HAVING A DEFORMABLE TALOCALCANEAN SECTION

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(30) Priorité: **08.06.1990 FR 9007380**

(43) Date de publication de la demande:
22.07.1992 Bulletin 1992/30

(73) Titulaires:

- **RHENTER, Jean Luc**
69700 Saint Andéol Le Château (FR)
- **Langlade, Ariel**
F-69700 Saint Andéol Le Château (FR)

(72) Inventeurs:

- **RHENTER, Jean Luc**
69700 Saint Andéol Le Château (FR)
- **Langlade, Ariel**
F-69700 Saint Andéol Le Château (FR)

(74) Mandataire: **Ropital-Bonvarlet, Claude**
Cabinet BEAU DE LOMENIE
51, avenue Jean-Jaurès
B.P. 7073
69301 Lyon Cédex 07 (FR)

(56) Documents cités:

EP-A- 418 172 **EP-A- 0 253 306**
CH-A- 427 563 **US-A- 4 563 825**
US-A- 4 658 517

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 495 023 B1

Description

DOMAINE TECHNIQUE :

La présente invention concerne le domaine technique général des articles chaussants et concerne, plus particulièrement, le domaine technique des chaussures enveloppant le pied, le talon et au moins une partie de la cheville.

Plus particulièrement, mais non exclusivement, l'invention concerne une chaussure multi-usages à caractère sportif ou bien, encore, utilisable en tant que chaussure de marche simple ou même en tant que chaussure de rééducation.

Les exemples d'application cités ci-dessus n'ont été énumérés qu'à titre indicatif et ne peuvent être considérés comme limitant le champ d'application de l'objet de l'invention qui s'applique à toute chaussure apte à supporter et soutenir les articulations du pied et de la cheville d'un être humain, quel que soit le type de mouvement et le type d'activité concerné.

Une chaussure, quelle que soit l'application considérée, doit assumer différentes fonctions et, notamment, des fonctions de protection mécanique, d'isolation thermique, de confort d'utilisation et de maintien ou soutien des articulations du pied et de la cheville. L'usage spécifique auquel est destiné la chaussure conduit à privilégier une ou plusieurs fonctions par rapport à d'autres en jouant, par exemple, sur la nature et les propriétés des matériaux utilisés ou en prévoyant ou modifiant des zones et épaisseurs de renforts particuliers ou, encore, en modifiant la forme même de la chaussure. Jusqu'à présent, la contradiction existant entre la nécessité de protéger et soutenir les articulations de la cheville et du pied, d'une part, et, en même temps, de ne pas limiter, voire perturber trop fortement les articulations du pied et de la cheville, d'autre part, n'a pas été complètement résolue.

Les contraintes techniques impliquées sont, en effet, antinomiques, puisque toute tentative de rigidification de la structure enveloppante de la chaussure améliore le soutien des articulations, au détriment du confort de l'utilisateur. Inversement, l'amélioration du confort de l'utilisateur passe par une augmentation de la souplesse de la structure enveloppante de la chaussure au détriment des fonctions de soutien des articulations. Dans les deux cas, d'ailleurs, on s'écarte notablement des conditions optimales et naturelles de la cinématique des articulations du pied et de la cheville.

L'absence ou l'excès de contention peuvent donc être également à l'origine d'accidents de torsion des articulations du pied et de la cheville extrêmement fréquents en pratique sportive où les articulations sont sollicitées de manière particulièrement dynamique.

TECHNIQUE ANTERIEURE :

Un premier type de chaussures de sport connu actuellement consiste en des chaussures enveloppant

simplement le coup de pied et le talon, c'est-à-dire qu'elles assurent simplement la contention souple d'une fraction du bloc calcanéo-pédieux. L'emploi de telles chaussures est généralisé à de nombreuses activités sportives, du genre tennis, football, athlétisme ou jogging et les améliorations portent, essentiellement, sur les problèmes d'amortissement des chocs dynamiques, de support de la voûte plantaire ou, encore, sur les problèmes d'adhérence.

Ce type de chaussures, de par sa conception même, n'est pas destiné à assurer une contention des articulations du pied et, a fortiori, de la cheville et aucune recherche particulière n'a été menée dans ce domaine.

Un second type de chaussures de sport est constitué par les chaussures de sport, dites montantes, c'est-à-dire comprenant non seulement une coque pédieuse, mais, également, une tige ou enveloppe souple assurant la contention de l'ensemble des articulations du pied et de la cheville.

Des chaussures réalisées selon ce principe classique sont utilisées dans la plupart des sports, tels que le basket, le football, le tennis par exemple, et le soutien et la contention réalisés étant souples, de telles chaussures ne protègent pas efficacement l'articulation de la cheville en cas de torsion lors de la pratique d'une activité sportive. En raison de la souplesse de la contention, l'articulation de la cheville n'est, en effet, pas suffisamment soutenue en cas de torsion inopinée, ce qui conduit à la distension des ligaments sous-astragaliens puis, éventuellement, tibio-tarsiens.

Dans le cas des chaussures de marche et, plus particulièrement, celles destinées à la pratique de la haute montagne, la contention des articulations de la cheville est assurée de manière quasi rigide et, s'il peut être considéré que les accidents de torsion, du genre entorses de la cheville, sont, dans la plupart des cas évités, il doit être considéré que le confort d'utilisation est lui réduit et que les lésions ligamentaires surviennent alors, non pas au niveau des articulations de la cheville, mais au niveau du genou.

Le brevet **US-A-4 563 825** (cf. le préambule de la revendication 1) a également proposé une chaussure de sport multi-usages, notamment pour motocyclistes ou skieurs, présentant l'avantage d'assurer une ventilation correcte du pied, tout en étant suffisamment flexible pour autoriser une déambulation aisée. Une telle chaussure comprend une coque plantaire adaptée pour assurer le soutien et le renfort de la masse plantaire du pied et du bloc calcanéo-pédieux. La chaussure comprend, également, une tige formée d'une partie frontale montée directement sur la coque par l'intermédiaire d'un double système de verrouillage à oeillets et à crochets, et d'une partie postérieure montée articulée sur la coque au niveau de la malléole de l'utilisateur.

EXPOSE DE L'INVENTION :

L'objet de la présente invention vise donc à proposer une chaussure multi-usages ne présentant pas les inconvénients des chaussures traditionnelles et apte à soutenir les articulations naturelles du pied et de la cheville, sans nuire au confort d'utilisation, tout en respectant les mouvements physiologiques naturels des articulations du pied et de la cheville.

Un autre objet de l'invention est de proposer une chaussure multi-usages, de conception simple et d'applications variées et s'accommodant de toutes pratiques sportives.

Un objet complémentaire de l'invention vise à proposer une chaussure multi-usages apte à assurer, simultanément, la protection des articulations sous-astragaliennes et tibio-tarsiennes.

L'objet de l'invention est atteint grâce à une chaussure multi-usages, du type chaussure de sport, de marche ou de rééducation par exemple, comportant :

- une coque plantaire constituée, notamment, d'une coque calcanéenne et adaptée pour assurer le soutien et le renfort de la masse plantaire du pied et du bloc calcanéo-pédieux,
- et une tige reliée à la coque par l'intermédiaire d'un dispositif autorisant un débattement relatif entre la tige et la coque, caractérisée en ce que :

- . la tige est adaptée pour soutenir la masse du pied incluant une partie de l'astragale et au moins une partie de la masse postérieure du pied,
- . et en ce que le dispositif est constitué d'une section sous-astragalienne présentant une rigidité inférieure à celles de la tige et de la coque calcanéenne, afin que la tige et la coque soient mobiles relativement, la section sous-astragalienne étant montée entre la tige et la coque calcanéenne en enveloppant, au moins partiellement, le pied au niveau d'un cône de révolution dénommé cône sous-astragalien et représentatif des mouvements d'éversion et d'inversion de la cheville, de manière à assurer la contention souple de l'articulation sous-astragalienne et accommoder ainsi, au moins partiellement, les mouvements d'éversion et d'inversion de la cheville.

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

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS :

La **fig. 1** montre une vue schématique latérale externe de l'articulation de la cheville et du pied dans une chaussure conforme à l'invention.

La **fig. 2** montre l'articulation de la cheville et du pied selon une vue supérieure prise selon la ligne II-II de la **fig. 1**.

La **fig. 3** montre un premier exemple de réalisation d'une chaussure selon l'invention représentée selon une vue latérale.

La **fig. 4** montre une vue latérale d'une seconde variante de réalisation selon l'invention.

La **fig. 5** montre un détail de réalisation du soufflet sous-astragalien conforme à l'invention, selon une vue antérieure en coupe selon la ligne V-V de la **fig. 3**.

La **fig. 6** montre, selon une vue latérale, une autre variante de réalisation de l'objet de l'invention.

La **fig. 7** montre une vue supérieure d'une chaussure conforme à l'invention.

MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION :

La **fig. 1** montre, de manière schématique, la disposition des os constituant l'articulation sous-astragalienne d'une cheville 1 d'un être humain, disposée à l'intérieur d'une chaussure dont l'enveloppe extérieure 2, ainsi que la semelle 3 ont été représentées en ligne pointillée. La vue générale représentée peut être considérée comme illustrant la position de la cheville 1 de l'arrière-pied droit d'un être humain, vue latéralement de l'extérieur, selon un plan s'étendant selon la direction de l'axe longitudinal principal de la chaussure et sensiblement perpendiculairement au plan de support et d'extension de la chaussure matérialisé par le plan P. Ce dernier peut être considéré comme le plan d'appui et d'extension de la semelle 3.

L'articulation sous-astragalienne de la cheville est constituée du calcaneum 4, de l'astragale 5 et d'un bloc dénommé calcanéo-pédieux comprenant un ensemble constitué du cuboïde 6, du scaphoïde 7, puis d'une série d'os représentés partiellement sur la **fig. 1** et incluant les cunéiformes, les métatarsiens et les phalanges.

L'astragale 5 est reliée au calcaneum 4 par l'intermédiaire de deux ligaments 8, 9 se croisant. Les mouvements de l'articulation sous-astragalienne dans l'espace peuvent être considérés comme étant le résultat des positions relatives dans l'espace de l'ensemble des positions du bloc calcanéo-pédieux par rapport à l'astragale 5. De manière plus précise, ces mouvements sont définis de manière classique en anatomie par un mouvement dit d'inversion et par un mouvement dit d'éversion de la cheville.

Par inversion de la cheville, on entend un mouvement qui associe une combinaison de mouvements dans les trois plans de l'espace, à savoir :

- dans le plan horizontal confondu, selon la **fig. 1**, avec le plan P, une rotation dite interne, car dirigée vers la face interne du pied opposé, une telle rotation interne présentant une amplitude maximum, de l'ordre de 30° environ, par rapport à une position

d'aplomb normale dans laquelle l'axe longitudinal du pied est sensiblement parallèle au plan de symétrie de l'être humain,

- dans le plan frontal correspondant à un plan F perpendiculaire au plan P un roulis, dit interne, d'une amplitude de 25° environ définie par rapport à deux positions extrêmes dites basse et haute d'amplitude du pied et donc du roulis interne,
- dans le plan sagittal, non représenté aux figures et matérialisé par le plan de la coupe de la **fig. 1**, une flexion, dite plantaire, d'une amplitude de 10° environ dirigée selon la flèche f_1 et définie par rapport à une position normale d'aplomb d'un être humain en référence à un plan horizontal.

Les amplitudes, données ci-dessus en référence, correspondent à des valeurs moyennes tirées de la pratique, chaque amplitude étant, bien évidemment, susceptible de varier, par exemple de l'ordre de 5 à 10° selon l'âge de l'individu et selon ses caractéristiques anatomiques propres.

De la même façon, on désigne par éversion de la cheville un mouvement associant, dans les trois plans et directions de l'espace, un ensemble de mouvements de la cheville s'écartant ou s'éloignant d'un plan de symétrie vertical de l'individu. Ces mouvements d'éversion peuvent être matérialisés par :

- une rotation externe de 30° au maximum dans le plan horizontal,
- un roulis externe d'environ 20° dans le plan frontal F
- une flexion, dite dorsale, dans le plan sagittal dirigée selon la flèche f_2 de la **fig. 1** et d'une amplitude de 10° environ.

Les investigations et études menées par les demandeurs sur les mouvements et déplacements de l'articulation sous-astragalienne du pied et de la cheville ont montré que l'ensemble de ces mouvements d'inversion et d'éversion, selon les plans et directions de l'espace précédemment définis, possédaient des axes instantanés de déplacement ou, encore, de mouvements dont le déplacement était limité et circonscrit à une enveloppe géométrique assimilable à un cône de révolution **11** dénommé ci-après cône sous-astragalien.

Le sommet S du cône **11** peut être considéré comme se situant à une distance d de l'ordre de quelques centimètres, en arrière du calcanéum **4** et à une hauteur H_1 sensiblement équivalente au tiers de la hauteur H représentative de la hauteur du bord postérieur extrême du calcanéum **4**. Le sommet S est, également, situé approximativement au centre de la projection géométrique du calcanéum **4** sur le plan frontal F. Le cône **11** présente, également, une inclinaison par rapport au plan P, laquelle peut être définie par l'intermédiaire des deux faisceaux constitués par les ligaments **8** et **9** dont l'intersection est située sur l'axe central **12** du cône **11**. En pratique, il s'avère que l'angle α , formé par l'intersec-

tion de l'axe central **12** avec le plan de référence P a une valeur comprise entre 20 et 50° et, plus généralement, de préférence, comprise entre 30 et 45°.

Le cône **11** est encore défini par son angle d'ouverture β (**fig. 2**), dont la valeur moyenne varie entre 15 et 30° selon l'âge des individus et leurs particularités anatomiques. La **fig. 2** représente une vue supérieure d'un pied droit, disposé à l'intérieur d'une chaussure **2**, en projection sur un plan horizontal, tel que le plan P, l'axe principal longitudinal $x-x'$ de la chaussure **2** formant, avec l'axe central **12** du cône **11**, un angle γ sensiblement compris entre 10 et 30°. Pour chaque individu, le cône sous-astragalien **11** présente donc une orientation dirigée vers l'intérieur du pied ou de l'axe de symétrie de l'individu.

L'ensemble des définitions géométriques et angulaires du cône sous-astragalien **11** permet donc de définir dans l'espace la disposition et l'orientation du cône à l'intérieur duquel se déplacent les axes instantanés de mouvement de l'articulation sous-astragalienne. Le cône sous-astragalien **11** constitue ainsi un modèle géométrique et mécanique représentatif de la cinématique de l'articulation de la cheville sur des bases anatomiques et physiologiques.

Les **fig. 3** et **7** représentent une première variante de réalisation d'une chaussure multi-usages selon l'invention. La chaussure **15** est constituée, d'une manière classique, par une coque plantaire **16** apte à assurer le soutien et le renfort de la masse plantaire du pied constitué par le bloc calcanéo-pédieux. Comme cela est représenté à la **fig. 3**, la coque plantaire **16** peut être, avantageusement, constituée d'une coque calcanéenne **17**, plus particulièrement destinée à assurer le support et le soutien de la masse du pied incluant le calcanéum **4** et d'une coque pédieuse **18**, plus particulièrement destinée à assurer le soutien de la partie antérieure du pied. La coque plantaire **16** est solidaire d'une semelle **19** destinée à reposer sur le sol matérialisé par le plan P.

La contention de l'articulation sous-astragalienne de la cheville, matérialisée par le cône sous-astragalien **11**, est assurée par une section sous-astragalienne **21** interposée entre la coque calcanéenne **17** et une tige **22**, dite tige intermédiaire et, plus particulièrement, destinée à contenir la masse du pied incluant une partie de l'astragale et, au moins, une partie de la masse postérieure du pied. La section sous-astragalienne **21** est montée dans la structure de la chaussure **15** et disposée de telle façon qu'elle enveloppe, au moins partiellement, le pied au niveau du cône sous-astragalien **11** pour assurer la contention souple de l'articulation sous-astragalienne et accommoder ainsi, au moins partiellement, les mouvements d'éversion et d'inversion de la cheville. Idéalement, la section sous-astragalienne **21** recouvre l'articulation pour coïncider parfaitement avec la géométrie du cône **11**, mais le recouvrement peut être limité à une portion du cône **11** ou, au contraire, couvrir une plage plus importante. L'amplitude des mouvements d'éversion et d'inversion permis varie en

conséquence et la surface d'enveloppement de la section sous-astragalienne est choisie suivant le type d'usage de la chaussure.

La section sous-astragalienne **21** est ainsi assimilable à une bande de contention enveloppant le pied et l'articulation sous-astragalienne au niveau du cône sous-astragalien **11**, latéralement, postérieurement et, au moins en partie, antérieurement. La section sous-astragalienne **21** suit l'inclinaison générale du cône **11** et son axe principal est donc incliné en direction de la partie supérieure de la chaussure **15**, de manière que son angle d'inclinaison principal forme un angle équivalent à l'angle d'inclinaison α du cône **11** compris entre 20 et 50° et, de préférence, compris entre 30 et 45°.

La zone postérieure **23** de la section sous-astragalienne **21** est située au voisinage du sommet **S** du cône **11** et, dans le cas où la section sous-astragalienne **21** couvre la partie antérieure du pied, la section sous-astragalienne recouvre l'angle d'ouverture β du cône **11**.

Pour permettre à la section sous-astragalienne **21** d'assurer une contention souple de l'articulation sous-astragalienne, il est nécessaire que cette dernière soit déformable et d'une rigidité inférieure au matériau constituant la tige intermédiaire **22** et la coque calcanéenne **17**, afin que ces dernières soient mobiles relativement. A cet effet, la tige intermédiaire **22** et la coque calcanéenne **17** peuvent être réalisées en un matériau rigide ou pour le moins présentant une certaine rigidité, à base de carbone ou de matériaux composites type carbone-Kevlar ou, même, à base de certains matériaux plastiques hautes densités. La section sous-astragalienne peut être réalisée à partir de tout matériau déformable, du type polymère ou tissus synthétiques par exemple, dont on peut faire varier l'élasticité en fonction du type d'usage.

La **fig. 5** montre, selon une coupe transversale, un détail de réalisation et de montage de la section sous-astragalienne **21**. Cette dernière est, dans l'exemple représenté, constituée d'un soufflet sous-astragalien **25** constitué, par exemple, de plis **26**, sensiblement circulaires et concentriques et formant une structure en accordéon enveloppant l'articulation sous-astragalienne et dont la capacité de déformation accommode les mouvements d'éversion et d'inversion de l'articulation de la cheville, en correspondance avec le cône sous-astragalien **11**. Il est à noter que le soufflet **25** est disposé de manière à envelopper l'articulation sous-astragalienne de la cheville pour que le cône sous-astragalien **11** se projette géométriquement selon les lignes pointillées de la **fig. 5**, suivant des plans parallèles aux plans d'extension **P** de la semelle, au moins partiellement à l'intérieur de la bande de soutien définie par le soufflet **25**. Le soufflet **25** est rendu solidaire de la tige intermédiaire **22** et de la coque calcanéenne **17** par tout moyen approprié bien connu de l'homme de l'art, par exemple par piquage ou collage, et disposé extérieurement à la chaussure, comme montré à la **fig. 5**, ou même intérieurement. Une boucle de protection souple

peut être appliquée et fixée sur le soufflet **25**. Avantageusement, le cône **11** se projette complètement sur le soufflet sous-astragalien **25**, lequel constitue une bande enveloppante dont la partie antérieure est plus large que la partie postérieure.

Lors des mouvements d'articulation forcée, par exemple en éversion, la coque calcanéenne **17** rigide peut venir en butée, du fait de la déformation du soufflet astragalien **25**, contre la tige intermédiaire **22**, la face supérieure **17a** de la coque calcanéenne venant reposer contre la face inférieure **22a** de la tige intermédiaire **22**.

Il est bien évident qu'à la place d'un soufflet sous-astragalien **25** d'autres moyens mécaniques, susceptibles de déformations radiales, peuvent être utilisés, dans la mesure où leurs déformabilité et rigidité permettent la mobilité relative de la coque calcanéenne **17** et de la tige intermédiaire **22**.

A titre de variante, il est également possible, à la place de sections sous-astragaliennes **21** du type rapporté, tel que le soufflet sous-astragalien **25** défini précédemment, d'avoir recours à une section sous-astragalienne **21** directement intégrée entre la tige intermédiaire **22** et la coque calcanéenne **17**. Pour cela, il est nécessaire de réaliser la section sous-astragalienne **21**, la coque calcanéenne **17** et la tige intermédiaire **22** en un même matériau composite, par exemple du type carbone-Kevlar, mais de faire varier progressivement la composition du matériau au niveau de l'enveloppe représentative de la section sous-astragalienne. Il devient ainsi possible, en augmentant la densité du Kevlar par rapport à celle du carbone, de diminuer la rigidité de la section sous-astragalienne **21**, de manière à lui donner une capacité de déformation équivalente à celle obtenue par un soufflet sous-astragalien **25**.

En fonction de l'utilisation escomptée de la chaussure et, en particulier, en fonction des sollicitations dynamiques requises, on préférera l'une ou l'autre des variantes de réalisation de la section sous-astragalienne.

La **fig. 4** illustre une seconde variante de réalisation de la chaussure selon l'invention qui ne diffère de la variante présentée à la **fig. 3** que par le montage d'une section tibio-tarsienne **31** déformable, montée au-dessus de la tige intermédiaire **22**. La section tibio-tarsienne **31** comporte, en combinaison, une tige jambière montante **33** articulée sur la tige intermédiaire **22** au niveau de la pince tibio-péronière **10**, au moyen d'un dispositif d'articulation monoaxial **34**. La pince tibio-péronière **10**, définissant un axe de rotation incliné vers le plan horizontal **P** à partir du plan de symétrie d'un être humain, le dispositif d'articulation monoaxial **34** possède un axe de rotation confondu avec ledit axe incliné. La tige jambière **33** peut être rigide ou n'être que partiellement rigide et comporter une partie souple à sa partie supérieure, la partie rigide se limitant au voisinage du dispositif d'articulation **34**.

La section tibio-tarsienne **31** est complétée par au moins un soufflet déformable, et de préférence deux,

destinés à entourer la partie supérieure de la cheville. De préférence, le soufflet déformable tarsien sera constitué d'un soufflet dit antérieur 35 et d'un soufflet postérieur 36, chaque soufflet présentant des angles d'ouverture spécifiques.

Les soufflets antérieur 35 et postérieur 36 peuvent être réalisés en un matériau plastique souple et déformable, analogue à celui utilisé pour la réalisation de la section sous-astragalienne 25 et consister en une série de plis sensiblement radiaires conférant à chaque soufflet une structure en accordéon. Avantagusement, la tige jambière 33 peut pivoter autour de l'axe transversal de la pince tibio-péronière 10, d'avant en arrière et, de préférence, d'une amplitude de l'ordre de 30 à 90° et, de préférence, voisine de 45° vers l'avant de la chaussure et de l'ordre de 30 à 90° et, de préférence, voisine de 60° vers l'arrière de la chaussure. Les valeurs angulaires ainsi définies correspondent, approximativement, à l'angle d'ouverture respectif du soufflet antérieur 35 et du soufflet postérieur 36 dont les déformations sur les plages angulaires précédemment nommées permettent à la tige jambière 33 de venir en butée sur la tige intermédiaire 22.

La chaussure présentant la section tibio-tarsienne permet donc, outre la contention avec mobilité de l'articulation sous-astragalienne, la contention de l'articulation au niveau de la pince tibio-péronière, ce qui, dans le cas d'application à des activités sportives spécifiques, améliore le soutien des articulations du pied et de la cheville, sans agir négativement sur le confort de l'utilisateur.

Dans les deux exemples précédemment mentionnés, l'ouverture de la chaussure peut être réalisée, de manière classique, par crochetage ou laçage des parties antérieures de la chaussure ou, encore, par emboîtements successifs des différents éléments constitutifs de la chaussure sur la section sous-astragalienne.

La réalisation d'une chaussure multi-usage, comportant une section sous-astragalienne déformable, disposée sur la chaussure selon le cône sous-astragalien 11 représentatif des mouvements d'éversion et d'inversion de la cheville, permet, de manière simple et efficace, d'obtenir une chaussure assurant, à la fois, la contention parfaite, puisque respectant l'anatomie et la physiologie de l'articulation sous-astragalienne, et le confort de l'utilisateur.

En effet, la déformation de la section sous-astragalienne ne constitue pas une gêne pour l'utilisateur, puisque la disposition est telle que tous les mouvements naturels de l'articulation sous-astragalienne sont permis, la contention proprement dite ne débutant que lorsque les mouvements d'éversion ou d'inversion de la cheville sont susceptibles de générer des axes instantanés de déplacement se situant en dehors du cône sous-astragalien. Ces valeurs limites correspondent, alors, à la mise en appui de butée de la coque calcanéenne 17 contre la tige intermédiaire 22 qui assure alors la contention efficace de l'articulation sous-astragalienne.

Il est bien évident que, dans le cas où la contention doit être améliorée; la mise en butée de la coque calcanéenne 17 et de la tige intermédiaire 22 peut intervenir avant que les axes instantanés de déplacement atteignent la limite de l'enveloppe définie par le cône sous-astragalien, ce qui conduit à limiter l'amplitude de déplacement de l'articulation sous-astragalienne. Une telle limitation peut, bien évidemment, présenter un avantage dans le cas de chaussures conçues pour une utilisation de rééducation motrice.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre. Ainsi, il est envisageable (fig. 6) d'assurer le montage de la tige intermédiaire 22 directement sur la coque calcanéenne 17, par l'intermédiaire d'un dispositif d'articulation mono-axial 40 disposé au voisinage du sommet S du cône sous-astragalien 11, sur une languette de recouvrement postérieure 41 solidaire de la tige intermédiaire 22. Le système mono-axial peut être, avantagusement, constitué d'un pivot dont l'axe est sensiblement confondu avec l'axe principal 12 du cône sous-astragalien (11).

POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE :

L'objet de l'invention trouve une application particulièrement intéressante pour la réalisation de chaussures de sport ou de rééducation.

Revendications

1. Chaussure multi-usages, du type chaussure de sport, de marche ou de rééducation par exemple, comportant :

- une coque plantaire (16) constituée, notamment, d'une coque calcanéenne (17) et adaptée pour assurer le soutien et le renfort de la masse plantaire du pied et du bloc calcanéopédieux,
- et une tige (22) reliée à la coque (16) par l'intermédiaire d'un dispositif autorisant un débattement relatif entre la tige (22) et la coque (16), caractérisée en ce que :

- . la tige (22) est adaptée pour soutenir la masse du pied incluant une partie de l'astragale et au moins une partie de la masse postérieure du pied,
- . et en ce que le dispositif est constitué d'une section sous-astragalienne (21) présentant une rigidité inférieure à celles de la tige (22) et de la coque calcanéenne (17), afin que la tige et la coque soient mobiles relativement, la section sous-astragalienne (21) étant montée entre la tige (22) et la coque calcanéenne (17) en enveloppant, au moins partiellement, le pied au niveau d'un cône de révolution dénommé

- cône sous-astragalien (11) et représentatif des mouvements d'éversion et d'inversion de la cheville, de manière à assurer la contention souple de l'articulation sous-astragalienne et accommoder ainsi, au moins partiellement, les mouvements d'éversion et d'inversion de la cheville. 5
2. Chaussure selon la revendication 1, caractérisée en ce que la section sous-astragalienne (21) est assimilable à une bande de soutien enveloppant l'articulation sous-astragalienne latéralement, postérieurement et antérieurement. 10
3. Chaussure selon la revendication 1, caractérisée en ce que la section sous-astragalienne (21) est disposée de telle manière que le cône sous-astragalien (11) se projette suivant des plans parallèles au plan d'extension (P) de la semelle (19), au moins partiellement à l'intérieur de l'enveloppe définie par la section sous-astragalienne (21). 20
4. Chaussure selon la revendication 3, caractérisée en ce que la section sous-astragalienne (21) suit l'inclinaison générale du cône sous-astragalien et est inclinée en direction de la partie supérieure de la chaussure, de manière que son angle d'inclinaison principal forme un angle (α) compris entre 20 et 50° et, de préférence, compris entre 30 et 45° avec le plan d'extension principal (P) de la chaussure et présente une zone postérieure située au voisinage du sommet (S) du cône sous-astragalien (11), ainsi qu'une zone antérieure couvrant l'angle d'ouverture (β) du cône compris entre 15 et 30°. 30
5. Chaussure selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la section sous-astragalienne (21) est un soufflet (25), rapporté sur la tige (22) et la coque calcanéenne (17) et constitué de plis (26) en correspondance avec le cône sous-astragalien (11). 35
6. Chaussure selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la tige (22) est montée sur la coque calcanéenne (17) par l'intermédiaire d'un système à pivot (40) disposé à la partie postérieure de la chaussure, au voisinage du sommet (S) du cône sous-astragalien (11) et dont l'axe de pivotement est sensiblement confondu avec l'axe principal (12) dudit cône (11). 40
7. Chaussure selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la section sous-astragalienne (21) est intégrée dans la chaussure (15), entre la tige (22) et la coque calcanéenne (17), et est constituée du même matériau que la tige et la coque, mais d'une rigidité inférieure. 50
8. Chaussure selon la revendication 7, caractérisée en ce que la section sous-astragalienne (21) est réalisée en un matériau composite comportant des proportions différentes pour obtenir la rigidité inférieure.
9. Chaussure selon la revendication 8, caractérisée en ce que la proportion des matériaux composites varie progressivement entre la tige (22) et la section sous-astragalienne (21), d'une part, et entre cette dernière et la coque calcanéenne (17), d'autre part.
10. Chaussure selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, une section tibio-tarsienne (31) déformable, montée au-dessus de la tige (22), en combinaison avec une tige jambière (33) montante et articulée sur la tige (22) au niveau de la pince tibio-péronière (10).
11. Chaussure selon la revendication 10, caractérisée en ce que la section tibio-tarsienne (31) est constituée de deux soufflets déformables, l'un étant antérieur (35) et l'autre postérieur (36).
12. Chaussure selon la revendication 11, caractérisée en ce que le soufflet antérieur (35) possède un angle d'ouverture pouvant varier de 30 à 90 degrés et, de préférence, voisin de 45°, à partir de l'axe d'articulation de la tige jambière, autorisant un débattement angulaire du même ordre de la tige jambière (33) vers l'avant, et le soufflet postérieur (36) possède un angle d'ouverture pouvant varier de 30 à 90 degrés et, de préférence, voisin de 60°, à partir de l'axe d'articulation de la tige jambière (33) autorisant un débattement angulaire vers l'arrière du même ordre de ladite tige jambière.

Claims

1. Multi-purpose shoe, of the sports, walking or re-education type for example, comprising:
- a plantar shell (16) constituted in particular of a calcaneen shell (17) and adapted to support and reinforce the plantar mass of the foot, and of the calcaneo-pedal block,
 - and an upper (22) linked to the shell (16) via a device which allows for a relative clearance between the rod (22) and the shell (16), characterized in that:
 - . the upper (22) is adapted to support the mass of the foot including a portion of the astragal and at least a portion of the rear mass of the foot,
 - . and in that the device consists of a sub-astragal section (21) whose rigidity is less than the rigidity of the upper (22) and

of the calcanean shell (17) so that the upper and the shell are relatively mobile, the sub-astragalar section (21) being mounted between the upper (22) and the calcanean shell (17) enveloping, at least partially, the foot at the level of a circular cone called sub-astragalar cone (11) and representative of the eversion and inversion movements of the ankle, so as to ensure the supple support of the sub-astragalar articulation and thus accommodate at least partially the eversion and inversion movements of the ankle.

2. Shoe according to Claim 1, characterized in that the sub-astragalar section (21) is assimilable to a support band enveloping the sub-astragalar articulation laterally, posteriorly and anteriorly.
3. Shoe according to Claim 1, characterized in that the sub-astragalar section (21) is disposed so that the sub-astragalar cone (11) projects along planes parallel to the plane of extension (P) of the sole (19), at least partially inside the envelope defined by the sub-astragalar section (21).
4. Shoe according to Claim 3, characterized in that the sub-astragalar section (21) follows the general inclination of the sub-astragalar cone and is inclined in the direction of the upper part of the shoe, so that its principal angle of inclination forms an angle (α) included between 20 and 50° and preferably included between 30 and 45° with the principal plane of extension (P) of the shoe and presents a posterior zone located in the vicinity of the apex (S) of the sub-astragalar cone (11), as well as an anterior zone covering the aperture angle (β) of the cone included between 15 and 30°.
5. Shoe according to one of the preceding Claims, characterized in that the sub-astragalar section (21) is a bellows (25), added on the upper (22) and the calcanean shell (17) and constituted by folds (26) in correspondence with the sub-astragalar cone (11).
6. Shoe according to one of the preceding Claims, characterized in that the upper (22) is mounted on the calcanean shell (17) via a pivot system (40) disposed in the posterior part of the shoe, in the vicinity of the apex (S) of the sub-astragalar cone (11) and of which the pivot axis is substantially merged with the principal axis (12) of the said cone (11).
7. Shoe according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the sub-astragalar section (21) is integrated in the shoe (15), between the upper (22) and the calcanean shell (17), and is constituted by the same material as the upper and the shell, but of lesser rigidity.

8. Shoe according to Claim 7, characterized in that the sub-astragalar section (21) is made from a composite material comprising different proportions in order to obtain the lesser rigidity.
9. Shoe according to Claim 8, characterized in that the proportion of the composite materials varies progressively between the upper (22) and the sub-astragalar section (21), on the one hand, and between the latter and the calcanean shell (17) on the other hand.
10. Shoe according to one of the preceding Claims, characterized in that it further comprises a deformable tibio-tarsal section (31) mounted above the upper (22), in combination with a rising leg upper (33) articulated on the upper (22) at the level of the tibio-peroneal grip (10).
11. Shoe according to Claim 10, characterized in that the tibio-tarsal section (31) is constituted by two deformable bellows, one being anterior (35) and the other posterior (36).
12. Shoe according to Claim 11, characterized in that the anterior bellows (35) presents an aperture angle which may vary from 30 to 90 degrees and preferably close to 45°, from the axis of articulation of the leg upper, allowing an angular clearance of the same order of the leg upper (33) towards the front, and the posterior bellows (36) presents an aperture angle which may vary from 30 to 90 degrees and preferably close to 60°, from the axis of articulation of the leg upper (33) allowing an angular clearance towards the rear of the same order of said leg upper.

Patentansprüche

1. Mehrzweckschuh nach Art eines Sportschuhes, beispielsweise zum Laufen oder zur Rehabilitation, mit:
 - einer Fußsohlenschale (16), die insbesondere als eine Fersenschale (17) ausgebildet ist und dazu eingerichtet ist, die Abstützung und Verstärkung des Fußsohlenteiles des Fußes und der gesamten Ferse des Fußes sicherzustellen, und
 - einem Schaft (22), der mit der Schale (16) über eine Einrichtung verbunden ist, die den relativen Ausschlag zwischen dem Schaft (22) und der Schale (16) gestattet, dadurch gekennzeichnet, daß
 - der Schaft (22) dazu eingerichtet ist, das Stück des Fußes abzustützen, das einen Teil des Sprungbeins und mindestens

- einen Teil des hinteren Stücks des Fußes mit einschließt, und
- daß die Einrichtung von einem Abschnitt (21) gebildet ist, der unter dem Sprungbein liegt und eine Steifigkeit aufweist, die niedriger ist als die des Schaftes (22) und der Fersenschale (17), damit der Schaft und die Schale relativ zueinander beweglich sind, wobei der unter dem Sprungbein gelegene Abschnitt (21) zwischen dem Schaft (22) und der Fersenschale (17) angebracht ist, wobei er mindestens teilweise den Fuß auf der Höhe eines Rotationskegels umhüllt, der unter dem Sprungbein gelegener Kegel (11) genannt ist und repräsentativ ist für die Kipp- und Umkehrbewegungen des Knöchels, derart, daß die weiche Anspannung der Gelenkbewegung unter dem Sprungbein sichergestellt ist und so mindestens teilweise die Kipp- und Umkehrbewegungen aufgenommen werden.
2. Schuh nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der unter dem Sprungbein gelegene Abschnitt (21) an ein Stützband anpaßbar ist, das das unter dem Sprungbein gelegene Gelenk seitlich, hinten und vorne umhüllt.
 3. Schuh nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der unter dem Sprungbein gelegene Abschnitt (21) derart angeordnet ist, daß der unter dem Sprungbein gelegene Kegel (11) sich entsprechend Ebenen projiziert, die parallel zur Ebene (P) der Erstreckung der Schuhsohle (19) verlaufen, und zwar mindestens teilweise innerhalb der Umhüllung, die von dem unter dem Sprungbein gelegenen Abschnitt (21) festgelegt ist.
 4. Schuh nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der unter dem Sprungbein gelegene Abschnitt (21) der allgemeinen Neigung des unter dem Sprungbein gelegenen Kegels folgt und in Richtung des oberen Teils des Schuhs derart geneigt ist, daß sein Hauptneigungswinkel einen Winkel (α) bildet, der zwischen 20 und 50° sowie bevorzugt zwischen 30 und 45° zur Haupt-Erstreckungsebene (P) des Schuhs liegt und einen hinteren Bereich darbietet, der in der Nähe des Scheitels (S) des unter dem Sprungbein gelegenen Kegels (11) gelegen ist, sowie einen vorderen Bereich, der den Öffnungswinkel (β) des Kegels abdeckt, der zwischen 15 und 30° liegt.
 5. Schuh nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der unter dem Sprungbein gelegene Abschnitt (21) ein Balgen (25) ist, der auf dem Schaft (22) und der Fersenschale (17) angesetzt ist und in Übereinstimmung mit dem unter dem Sprungbein gelegenen Kegel (11) von Falten (26) gebildet ist.
 6. Schuh nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (22) auf der Fersenschale (17) über ein Schwenksystem (40) angebracht ist, das am hinteren Teil des Schuhs in der Nähe des Scheitels (S) des unter dem Sprungbein gelegenen Kegels (11) angeordnet ist und von dem die Schwenkachse im wesentlichen mit der Hauptachse (12) des genannten Kegels (11) zusammenfällt.
 7. Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der unter dem Sprungbein gelegene Abschnitt (21) in den Schuh (15) zwischen dem Schaft (22) und der Fersenschale (17) integriert ist und aus demselben Material wie der Schaft und die Schale gebildet ist, aber mit einer geringeren Steifigkeit.
 8. Schuh nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der unter dem Sprungbein gelegene Abschnitt (21) aus einem Verbundmaterial hergestellt ist, das verschiedene Anteile aufweist, um die geringere Steifigkeit zu erzielen.
 9. Schuh nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil der Verbundmaterialien sich fortlaufend zwischen dem Schaft (22) und dem unter dem Sprungbein gelegenen Abschnitt (21) einerseits sowie zwischen diesem und der Fersenschale (17) andererseits ändert.
 10. Schuh nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er außerdem einen verformbaren Schienbein-Fußwurzel-Abschnitt (31) aufweist, der oberhalb des Schaftes (22) angebracht ist, in Verbindung mit einem ansteigenden Unterschenkelschaft (33) und am Schaft (22) auf der Höhe des Endes (10) von Schien- und Wadenbein schwenkbar gelagert.
 11. Schuh nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schienbein-Fußwurzelabschnitt (31) von zwei verformbaren Balgen gebildet ist, von denen der eine ein vorderer (35) und der andere ein hinterer (36) ist.
 12. Schuh nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Balgen (35) einen Öffnungswinkel besitzt, der sich von 30 bis 90 Grad ändern kann und bevorzugt nahe 45° liegt, ausgehend von der Schwenkachse des Unterschenkelschaftes, was einen Winkelausschlag des Unterschenkelschaftes (33) nach vorne in der selben Größenordnung gestattet, und daß der hintere Balgen (36) einen Öffnungswinkel aufweist, der sich von 30 bis 90 Grad ändern kann und bevorzugt nahe 60° liegt,

von der Schwenkachse des Unterschenkelschaftes (33) ausgehend, was einen Winkelausschlag des genannten Unterschenkelschaftes nach hinten in der gleichen Größenordnung gestattet.

5

10

15

20

25

30

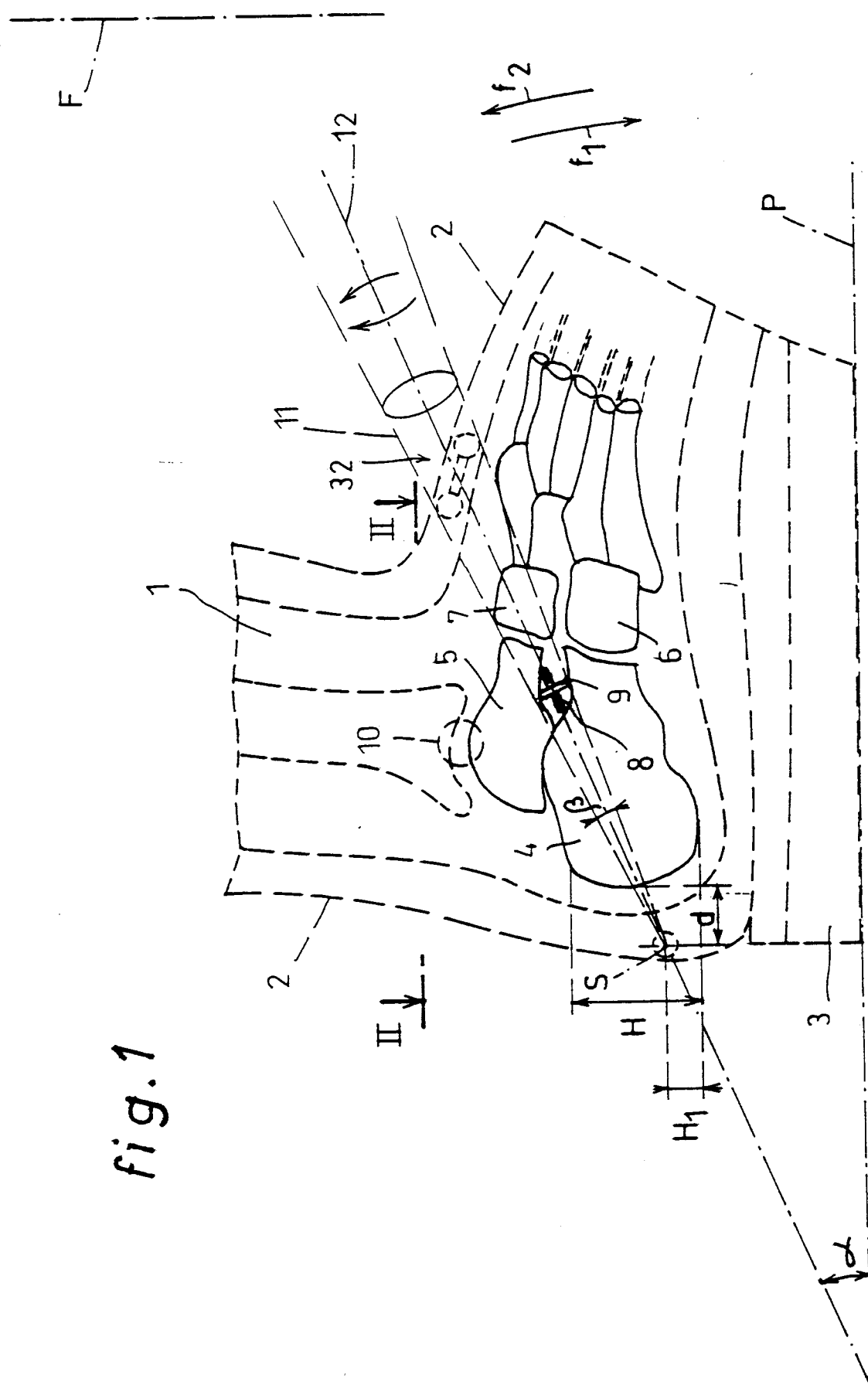
35

40

45

50

55



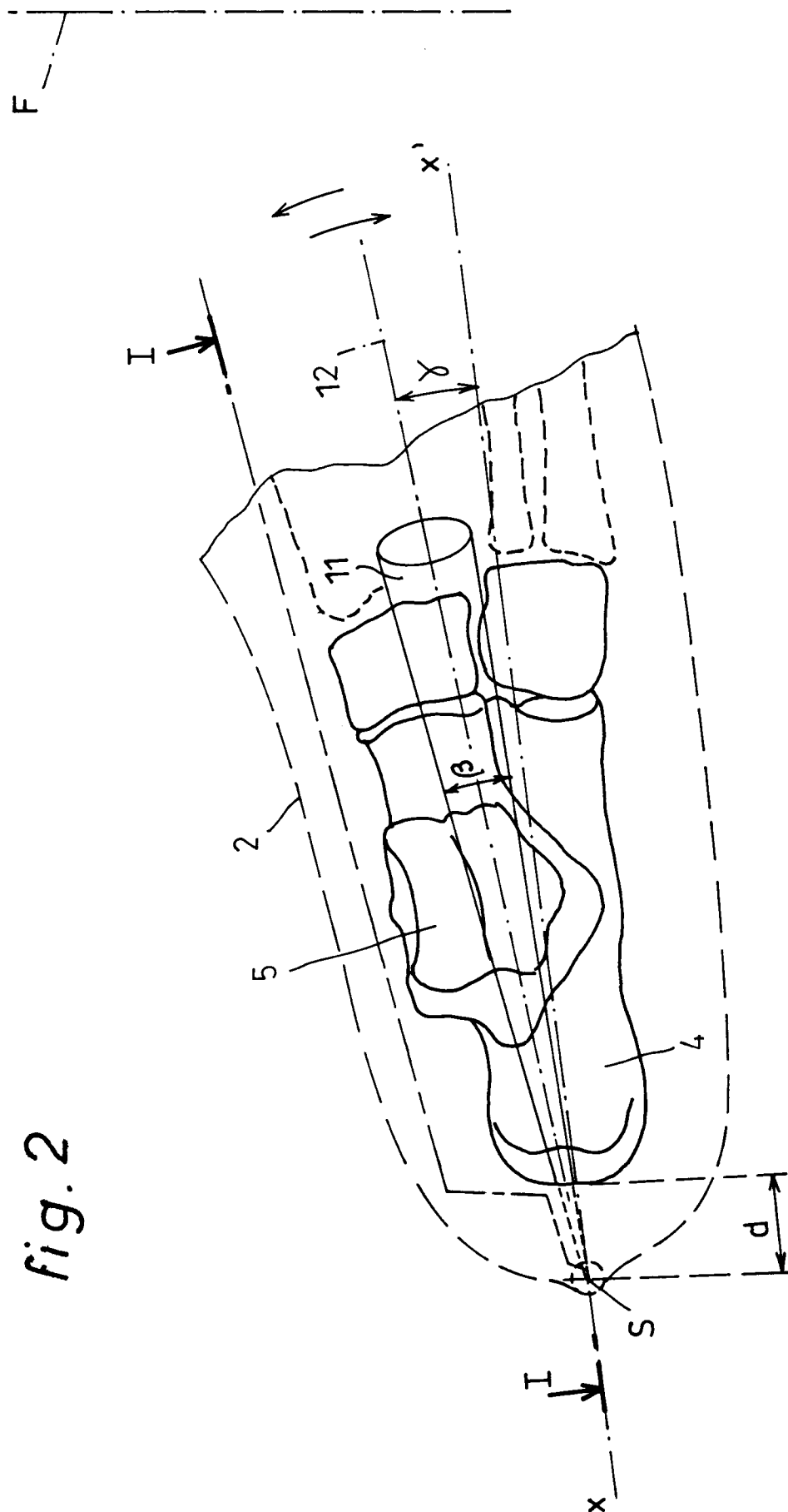


fig. 2

fig.3

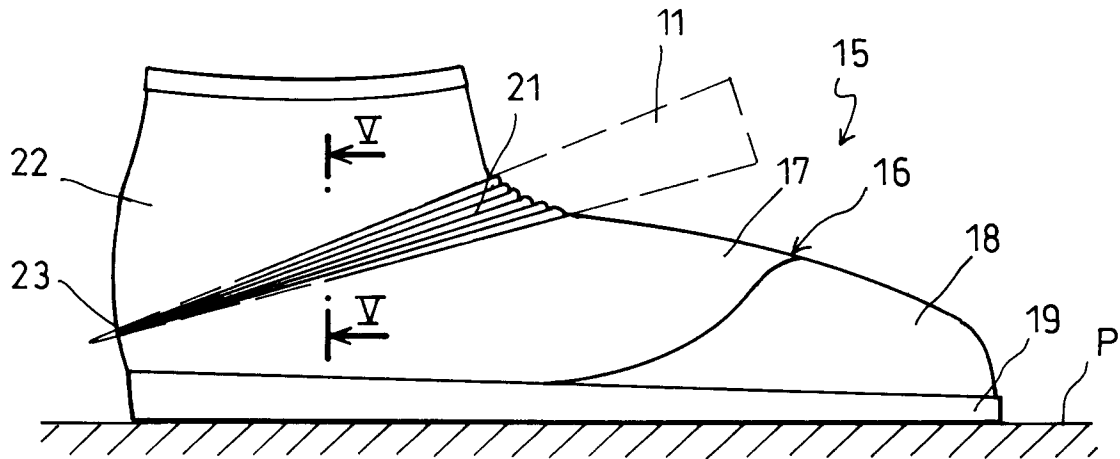
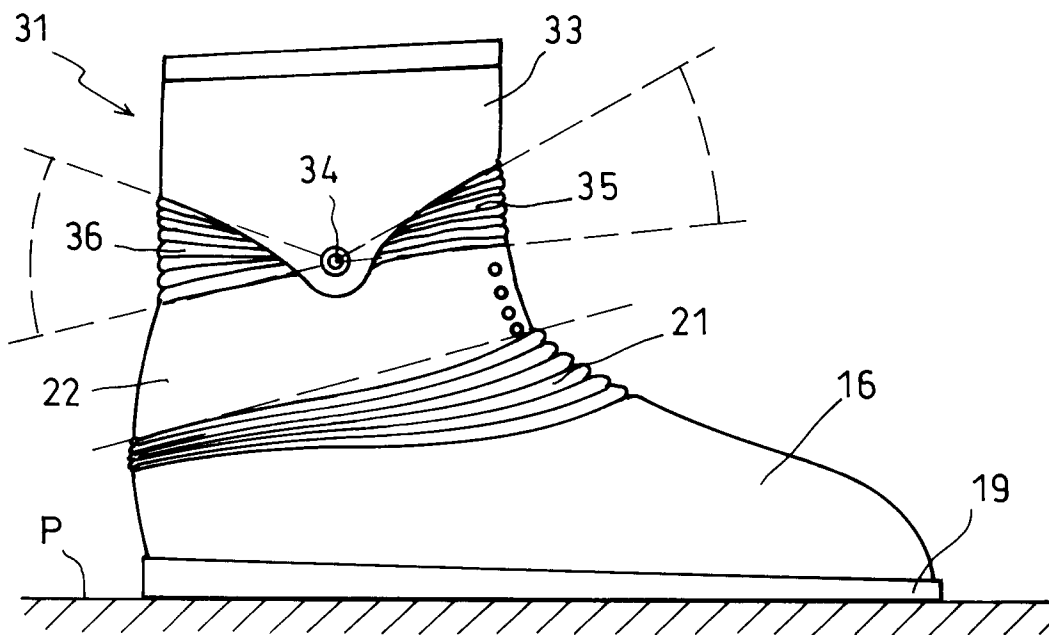


fig.4



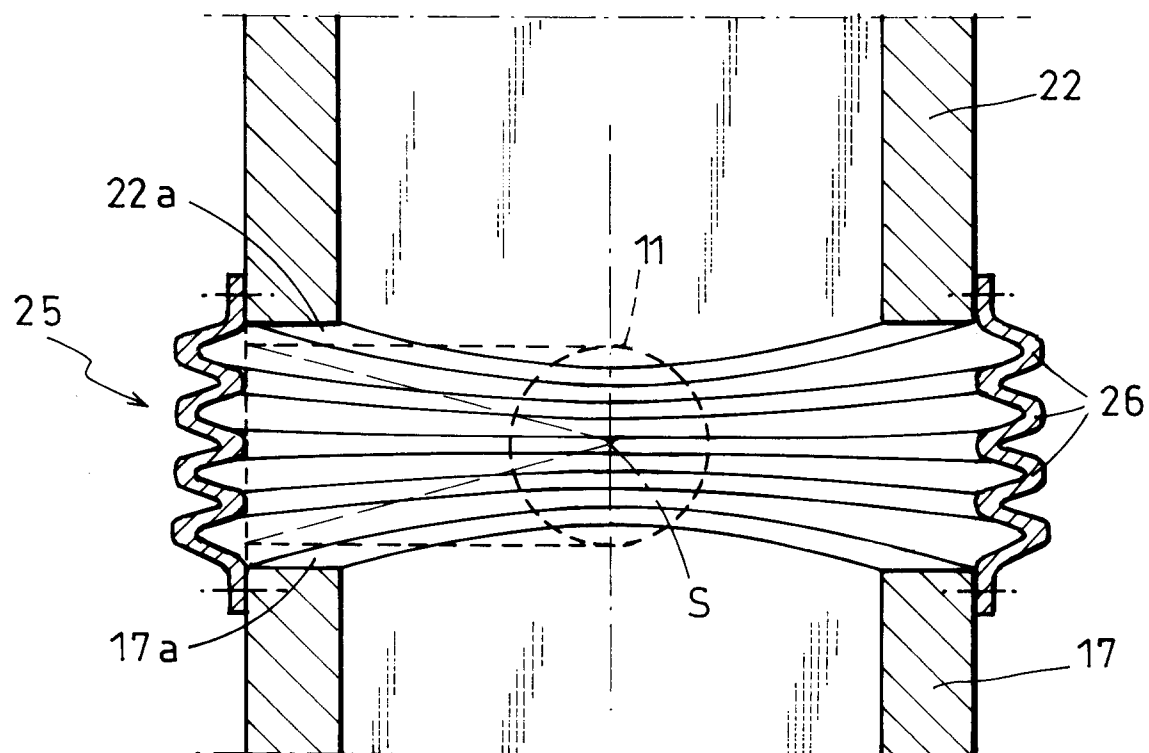


fig. 5

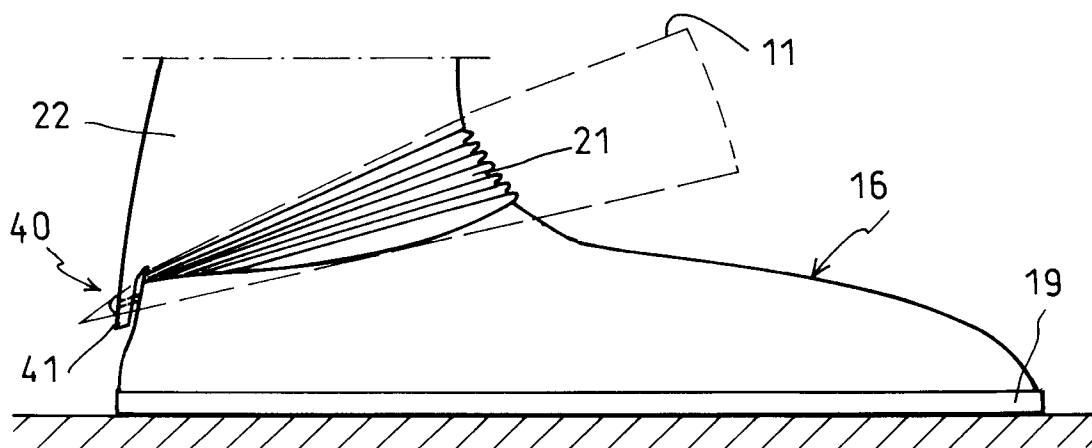


fig.6

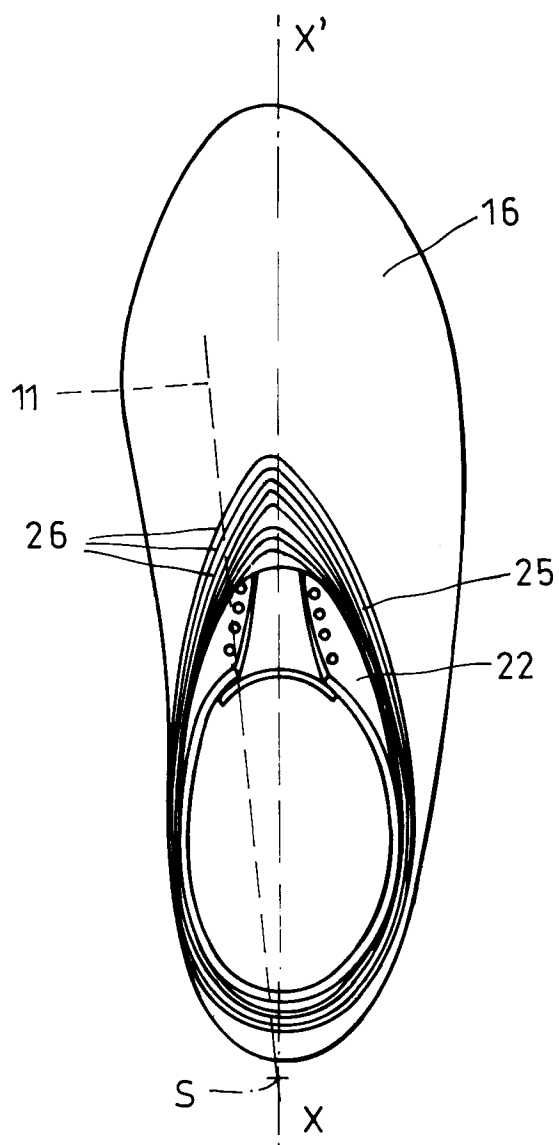


fig.7