

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 021 102 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

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

**20.03.2002 Bulletin 2002/12**

(21) Numéro de dépôt: **98941516.1**

(22) Date de dépôt: **31.07.1998**

(51) Int Cl.7: **A43B 7/22, A43B 17/02**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR98/01716**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 99/05927 (11.02.1999 Gazette 1999/06)**

(54) **DISPOSITIF D'APPUI D'UN PIED DANS UNE CHAUSSURE DE SPORT**

FUSS-STÜTZVORRICHTUNG IN EINEN SPORTSCHUH

FOOT SUPPORT DEVICE IN A SPORTS SHOE

(84) Etats contractants désignés:

**AT CH DE ES FR GB IT LI SE**

(30) Priorité: **31.07.1997 FR 9710043**

(43) Date de publication de la demande:  
**26.07.2000 Bulletin 2000/30**

(73) Titulaire: **SOCIETE D'IMPORTATION DE  
DIFFUSION OU DISTRIBUTION D'ARTICLES DE  
SPORT-S.I.D.A.S.  
38500 Voiron (FR)**

(72) Inventeurs:

- **DAVID, Loic  
F-38690 Le Grand Lemps (FR)**

• **RIVET, Jean-Jacques**

**F-06550 La Roquette-sur-Siagne (FR)**

• **MAESTRO, Michel-Institut Arnault.Tzanck**

**F-06721 Saint Laurent du Var (FR)**

(74) Mandataire: **Maureau, Philippe et al  
Cabinet GERMAIN & MAUREAU,  
12, rue Boileau,  
BP 6153  
69466 Lyon Cedex 06 (FR)**

(56) Documents cités:

**EP-A- 0 211 283**

**EP-A- 0 468 586**

**DE-A- 3 131 163**

**DE-U- 7 412 989**

**FR-A- 2 286 638**

**US-A- 2 660 814**

**US-A- 2 884 719**

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 1 021 102 B1**

## Description

**[0001]** La présente invention a pour objet un dispositif d'appui d'un pied dans une chaussure de sport et/ou de loisirs, et un procédé d'obtention de ce dispositif.

**[0002]** L'importance de l'appui d'un pied dans une chaussure, qu'il s'agisse d'une chaussure de ville, ou d'une chaussure de sport et/ou de loisirs, est reconnue depuis longtemps. Pour améliorer cet appui ou corriger certains défauts du pied, des semelles sont utilisées.

**[0003]** Les semelles dites orthopédiques sont destinées à modifier l'équilibre des chaînes articulaires en recréant des arches qui se sont effondrées. De telles semelles, dites correctives, sont très peu utilisées pour la pratique du sport, car elles sont traumatisantes.

**[0004]** Certaines semelles, dites proprioceptives, intègrent des surépaisseurs destinées à stimuler ou inhiber les récepteurs plantaires et modifier une tension musculaire parasite ou un déséquilibre posturostatique.

**[0005]** Le document FR-A.2286 638 concerne une semelle orthopédique pour corriger la rotation interne des pieds chez les jeunes enfants. Cette semelle comporte un premier coin s'étendant au niveau de la partie proximale du premier métatarse et en arrière de cette partie et un second coin s'étendant dans le prolongement du premier, vers l'arrière de la semelle, toujours du côté du bord intérieur de celle-ci. Il s'agit dans un tel cas d'exercer une action corrective permanente.

**[0006]** Le document US-A.2 884 719 décrit une semelle ou un dispositif intégré à une chaussure visant à soigner une métatarsalgie en tentant de répartir les charges pour éviter un appui trop ponctuel. Ce dispositif comprend une cale s'étendant dans la zone centrale et proximale du premier métatarse ainsi que dans les parties proximales des second et troisième métatarse.

**[0007]** Le document US-A.2 660 814 décrit une semelle de chaussure visant à répartir les charges en mettant en oeuvre un nombre important de cales, dont essentiellement une cale sous les trois premiers métatarses et une cale en forme de fer à cheval soutenant la voûte plantaire et entourant l'extérieur du talon.

**[0008]** Il existe également des semelles thermoformables, dites physiologiques, et moulées directement sur le pied, très appréciées sur le plan sportif, car elles augmentent la surface d'appui et donnent donc un plus grand confort.

**[0009]** Lors de la marche, on observe un transfert du poids du corps. Lors de l'impact, le pied étant supinateur, le talon touche le sol d'abord sur son bord latéral externe. Le pied subit alors une force pronatrice. L'appui se poursuit le long de l'arche externe du pied, puis sur la cinquième et sur les autres têtes métatarsiennes jusqu'au gros orteil au moment de la phase finale de propulsion. Pendant ce temps, le centre de poussée devient central, puis se porte sur l'intérieur de l'avant-pied entre les première et deuxième têtes métatarsiennes, c'est-à-dire la partie antéro-médiale du pied, plus ou moins en dedans selon les individus.

**[0010]** En accélérant le mouvement, c'est-à-dire lors d'un mouvement de course, le centre de poussée se porte beaucoup plus sur l'intérieur pendant les phases d'appui et de propulsion. Ce phénomène est amplifié lors de gestes sportifs nécessitant un appui important sur l'intérieur, par exemple, lors de la pratique du ski, du patin, du golf ou de la course lors de changements de direction, accélérations ou décélérations, notamment sur des terrains en dévers.

**[0011]** Ce mouvement biomécanique du pied, dit pronosupinateur, s'accompagne d'une rotation de l'axe jambier formé par le tibia et le péroné. La supination entraînant la rotation externe du squelette jambier et la pronation entraînant la rotation interne du squelette jambier, l'équilibre entre ces rotations et la contre-rotation engendrée par l'appui au sol est principalement régulé par le muscle long péronier latéral.

**[0012]** Dans les cas d'appuis extrêmes, tels que ceux résultant des sports indiqués ci-dessus, et d'appuis répétés, apparaissent souvent des irritations ligamentaires et tendineuses dues à la fatigue musculaire qui peut se manifester sous forme de crampes. En outre, le muscle long péronier latéral, sollicité au-delà de son amplitude habituelle, perd son rôle de contrôle pronosupinateur, diminuant la performance escomptée.

**[0013]** Le but de l'invention est de fournir un dispositif d'appui d'un pied dans une chaussure de sport ou de loisirs, qui vise non pas à corriger une forme de pied mais à freiner et contrôler une pression se portant progressivement sur une zone précise du pied.

**[0014]** A cet effet, le dispositif qu'elle concerne, comprend en combinaison un élément de suspension disposé dans la zone servant à l'appui de l'extrémité distale de la première tête métatarsienne du pied et un élément de suspension transversal, disposé dans la zone médio-tarsienne, enveloppant la partie antérieure du talon.

**[0015]** Avantageusement l'élément de suspension servant à l'appui de la première tête métatarsienne est disposé dans la zone servant plus précisément à l'appui du berceau phalango-bisesamoïdien dans lequel s'articule la première tête métatarsienne encroûtée de cartilage.

**[0016]** Lors de la pratique d'un sport, tel que le ski, le patin ou le golf, ou encore au cours de certains mouvements de course à pied, cet élément de suspension a pour fonction de contrôler la pression du pied et de contrôler l'affaissement de l'avant-pied lorsque l'appui s'y porte durant la phase prépropulsive, afin de soulager le muscle long péronier latéral et de conserver à ce dernier toute son efficacité.

**[0017]** Il doit être noté que les éléments de suspension ne concernent pas les rayons métatarsiens latéraux qui constituent la zone de freinage cinétique du pied, mais seulement le premier rayon métatarsien qui est le seul propulsif et le seul à présenter une flexion plantaire active. La présence d'un élément de suspension dans la zone médio-tarsienne enveloppant la partie antérieure du talon permet, en association avec l'élé-

ment de suspension situé dans la zone d'appui de l'extrémité distale de la première tête métatarsienne, de réaliser la mise en tension de l'aponévrose plantaire par la dorsiflexion du gros orteil, connue sous le nom de "Windlass Mechanism". Il en résulte une facilitation du système de verrouillage passif et une augmentation des surfaces d'appui.

**[0018]** Les éléments de suspension possèdent une épaisseur de l'ordre de 2 à 8 mm et sont réalisés en une matière souple viscoélastique ou à mémoire élastique, telle que, par exemple, en Ethylène Vinyle Acétate EVA d'une dureté shore comprise entre 20 et 50 et d'une densité supérieure à 70 kg/m<sup>3</sup>, ou en polyéthylène d'une dureté shore comprise entre 60 et 140 et d'une densité supérieure à 100 kg/m<sup>3</sup>.

**[0019]** De tels éléments de suspension n'étant pas traumatisants et pouvant convenir à différentes formes de pied d'une même pointure, ils peuvent être compatibles avec un système de production industrielle, que les éléments de suspension soient disposés sur la face inférieure d'une semelle intérieure de chaussure ou sur la face supérieure du fond d'une chaussure.

**[0020]** La densité et l'épaisseur des éléments de suspension sont choisies selon la pointure, l'activité pratiquée et éventuellement le poids de l'utilisateur.

**[0021]** Avantagusement, dans le cas d'une chaussure de golf, le dispositif d'appui peut être complété par un élément de suspension médiotarsien prolongé le long du bord intérieur du talon, afin de favoriser l'équilibre postural et le placement des hanches, et d'orienter le transfert de charge pendant le passage de l'éversion adaptative à l'inversion de rigidification.

**[0022]** Les éléments de suspension peuvent également être ménagés sur la face supérieure de la semelle, ou sur le fond de la chaussure, sur la face supérieure de celui-ci ou sur sa face inférieure prenant appui sur le sol.

**[0023]** Les éléments de suspension peuvent être constitués non pas par une matière souple, mais par des zones suspendues d'une semelle préformée.

**[0024]** De préférence, l'élément de suspension possède une gorge longitudinale pour le logement du long fléchisseur propre du premier orteil.

**[0025]** Le procédé d'obtention du dispositif d'appui tel que précité comprend l'étape consistant à mouler ce dispositif sur le pied de l'utilisateur ou sur une forme reproduisant ce pied.

**[0026]** De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, deux formes d'exécution d'une semelle intérieure de chaussure :

Figure 1 est une vue en perspective de dessous de cette semelle ;

Figures 2 et 3 en sont deux vues en coupe transversale respectivement selon les lignes II-II et III-III de figure 1 ;

Figure 4 est une vue très schématique de dessus d'une autre semelle, des éléments de suspension qu'elle comporte, et du squelette d'un pied ;

Figures 5 et 6 sont des vues en coupe suivant les lignes V-V et VI-VI de figure 4 ;

Figure 7 est une vue en coupe longitudinale de la semelle de figure 4, selon la ligne VII-VII de figure 4 ;

Figure 8 est une vue en coupe longitudinale selon la ligne VIII-VIII de figure 4 de la semelle et de la partie correspondante du pied.

**[0027]** La figure 1 représente une semelle, désignée par la référence générale 2, réalisée, par exemple, en un matériau thermoformable pour adopter la forme générale de la face inférieure d'un pied et assurer un support satisfaisant de celle-ci.

**[0028]** Suivant l'invention et comme montré aux figures 1, 2 et 4, cette semelle présente un élément de suspension 3 dans la zone destinée à servir d'appui à l'extrémité distale de la première tête métatarsienne 6 du pied. Cet élément de suspension 3 sert plus précisément à l'appui du berceau phalango-bisesamoïdien 7 dans lequel s'articule la première tête métatarsienne. Cet élément de suspension est réalisé en un matériau souple à mémoire élastique, afin de reprendre rapidement sa forme initiale après avoir été comprimé. L'épaisseur de l'élément de suspension est de l'ordre de 3 à 6 mm. Compte tenu de sa souplesse, cet élément de suspension ne nuit pas au confort de la chaussure équipée d'une telle semelle.

**[0029]** L'élément de suspension disposé sous la semelle peut être réalisé en EVA ou en polyéthylène, par exemple, dont les densités ont été indiquées précédemment.

**[0030]** La semelle représentée aux figures 1 à 3, qui est particulièrement adaptée à l'équipement d'une chaussure pour la pratique du golf, comprend également un élément de suspension transversal médiotarsien 4 enveloppant la partie antérieure du talon sous l'axe médian du pied, muni d'un prolongement 5 vers l'arrière du côté intérieur du talon. Cet élément de suspension 4, 5 combiné à l'élément de suspension 3 favorise l'équilibre postural et le déplacement des hanches et oriente le transfert de charge pendant le passage de l'éversion adaptative à l'inversion de rigidification en assurant la mise en tension de l'aponévrose plantaire par la dorsiflexion du gros orteil.

**[0031]** L'élément de suspension 3 anticipe et limite la surcharge du pied lors de la phase d'appui prépropulsive et conserve au muscle long péronier latéral toute son efficacité, et évite les irritations ligamentaires et tendineuses dues à la fatigue musculaire qui peut se manifester sous forme de crampes.

**[0032]** Il doit être noté que les éléments de suspension 3, 4 ne concernent pas les 2<sup>e</sup> à 5<sup>e</sup> métatarses 8 et n'interviennent donc pas sur la zone de freinage cinétique correspondante.

**[0033]** Les figures 4 à 8 montrent une autre semelle dans laquelle les mêmes éléments sont désignés par les mêmes références que précédemment. Dans ce cas, l'élément de suspension 4, 5 est situé sur la face supérieure de la semelle, et un élément amortisseur 9, connu en soi, est disposé sous la semelle au niveau du talon.

**[0034]** Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de cette semelle, décrite ci-dessus à titre d'exemple, elle en embrasse au contraire toutes les variantes. C'est ainsi notamment que ce dispositif d'appui du pied pourrait être non pas associé à une semelle intérieure de chaussure, mais au fond même de la chaussure, ou encore que les éléments de suspension pourraient être constitués par des zones suspendues de la semelle.

### Revendications

1. Dispositif d'appui d'un pied dans une chaussure de sport et/ou de loisirs, **caractérisé en ce qu'il** comprend en combinaison un élément de suspension (3) disposé dans la zone servant à l'appui de l'extrémité distale de la première tête métatarsienne (5) du pied et un élément de suspension (4) transversal, disposé dans la zone médio-tarsienne, enveloppant la partie antérieure du talon.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de suspension (3) servant à l'appui de la première tête métatarsienne (5) est disposé dans la zone servant plus précisément à l'appui du berceau phalango-bisésamoïdien (6) dans lequel s'articule la première tête métatarsienne encroûtée de cartilage.
3. Dispositif d'appui selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** l'élément de suspension (4) disposé dans la zone médio-tarsienne possède un prolongement (5) le long du bord intérieur du talon.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les éléments de suspension (3, 4, 5) possèdent une épaisseur de l'ordre de 3 à 6 mm.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les éléments de suspension (3, 4, 5) sont réalisés en une matière souple à mémoire élastique.
6. Dispositif d'appui selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les éléments de suspension (3, 4, 5) sont réalisés en EVA (Ethylène Vinyle Acétate) d'une dureté shore comprise entre 20 et 50 et d'une densité supérieure à 70 kg/m<sup>3</sup>.

7. Dispositif d'appui selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les éléments de suspension (3, 4, 5) sont réalisés en polyéthylène d'une dureté shore comprise entre 60 et 140 et d'une densité supérieure à 100 kg/m<sup>3</sup>.
8. Dispositif d'appui selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** chaque élément de suspension (3, 4, 5) est disposé sur la face inférieure d'une semelle intérieure de chaussure (2).
9. Dispositif d'appui selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** chaque élément de suspension est disposé sur le fond d'une chaussure, sur la face supérieure de celle-ci ou sur la face extérieure de la semelle en contact avec le sol.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les éléments de suspension sont constitués par des zones suspendues d'une semelle préformée.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'élément de suspension (4) possède une gorge longitudinale pour le logement du long fléchisseur propre du premier orteil.
12. Procédé d'obtention du dispositif d'appui selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'il** comprend l'étape consistant à mouler ce dispositif sur le pied de l'utilisateur ou sur une forme reproduisant ce pied.

### Patentansprüche

1. Stützvorrichtung für einen Fuss in einem Sport- und/oder Freizeitschuh, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Abfederungsteil (3), das in dem Bereich angeordnet ist, der dem distalen Ende des ersten Mittelfusssknochenkopfes (5) des Fusses zur Abstützung dient, kombiniert mit einem Querabfederungsteil (4) umfasst, das im Bereich des mittleren Mittelfusses angeordnet ist und den vorderen Teil der Ferse umhüllt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abfederungsteil (3), das dem ersten Mittelfusssknochenkopf (5) zur Abstützung dient, in dem Bereich angeordnet ist, der insbesondere der Abstützung der Wölbung des zweiten Zehenglied-Gleichbeins (6) dient, in der der erste von Knorpel umgebene Mittelfusssknochenkopf gelenkig gelagert ist.

3. Stützvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abfederungsteil (4), das im Bereich des mittleren Mittelfusses angeordnet ist, entlang des Innenrands der Ferse eine Verlängerung (5) aufweist. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfederungsteile (3, 4, 5) eine Dicke in der Größenordnung von 3 bis 6 mm haben. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfederungsteile (3, 4, 5) aus einem nachgiebigen Material mit elastischem Formgedächtnis hergestellt sind. 15
6. Stützvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfederungsteile (3, 4, 5) aus EVA (Ethylenvinylacetat) mit einer Shore-Härte von 20 bis 50 und einer Dichte von über 70 kg/m<sup>3</sup> hergestellt sind. 20
7. Stützvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfederungsteile (3, 4, 5) aus Polyethylen mit einer Shore-Härte von 60 bis 140 und einer Dichte von über 100 kg/m<sup>3</sup> hergestellt sind. 25
8. Stützvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Abfederungsteil (3, 4, 5) an der Innenfläche einer Innensohle eines Schuhs (2) angeordnet ist. 30
9. Stützvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Abfederungsteil am Boden eines Schuhs an dessen Oberfläche oder an der Aussenfläche der Sohle angeordnet ist, die mit dem Erdboden in Berührung ist. 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfederungsteile durch Abfederungsbereiche einer vorgeformten Sohle gebildet sind. 40
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abfederungsteil (4) eine Längskehle zur Aufnahme des langen Beugemuskels der ersten Zehe aufweist. 45
12. Verfahren zur Herstellung der Stützvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** es den Schritt umfasst, der darin besteht, diese Vorrichtung am Fuss des Benutzers oder an einer Form auszuformen, die den Fuss nachbildet. 50  
55

## Claims

1. Foot support device in a sports and/or leisure shoe, **characterized in that** it comprises in combination a suspension element (3) arranged in the zone acting as a support for the distal end of the first metatarsal head (5) of the foot and a transverse suspension element (4), arranged in the medio-tarsal zone, enclosing the anterior part of the heel.
2. Device according to claim 1, **characterized in that** the suspension element (3) acting as a support for the first metatarsal head (5) is arranged in the zone acting more precisely as a support for the phalangesamoidal cradle (6) in which the first metatarsal head encrusted with cartilage is articulated.
3. Support device according to either claim 1 or 2, **characterized in that** the suspension element (4) arranged in the medio-tarsal zone possesses an extension (5) along the inner edge of the heel.
4. Device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the suspension elements (3, 4, 5) possess a thickness of the order of 3 to 6 mm.
5. Device according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the suspension elements (3, 4, 5) are made of a flexible material with an elastic memory.
6. Support device according to claim 5, **characterized in that** the suspension elements (3, 4, 5) are made of EVA (Ethylene Vinyl Acetate) with a Shore hardness of between 20 and 50 and a density greater than 70 kg/m<sup>3</sup>.
7. Support device according to claim 5, **characterized in that** the suspension elements (3, 4, 5) are made of polyethylene with a Shore hardness of between 60 and 140 and a density greater than 100 kg/m<sup>3</sup>.
8. Support device according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** each suspension element (3, 4, 5) is arranged on the lower face of a shoe insole (2).
9. Support device according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** each suspension element is arranged on the bottom of a shoe, on the upper face thereof or on the outer face of the sole in contact with the ground.
10. Device according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the suspension elements consist of suspended zones of a preformed sole.
11. Device according to any one of claims 1 to 10, **char-**

**acterized in that** the suspension element (4) possesses a longitudinal throat for housing the appropriate long flexor of the first toe.

12. Method for obtaining the support device according to any one of claims 1 to 11, **characterized in that** it comprises a step consisting of moulding this device onto the foot of the user or onto a form reproducing this foot.

5  
10

15

20

25

30

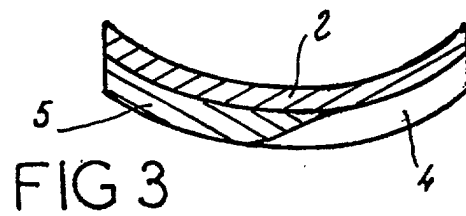
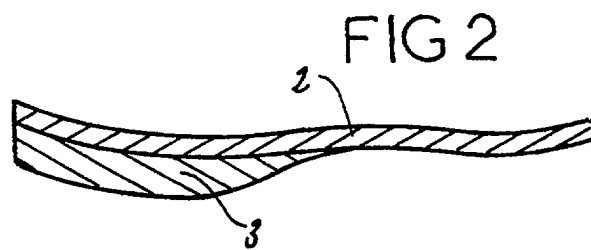
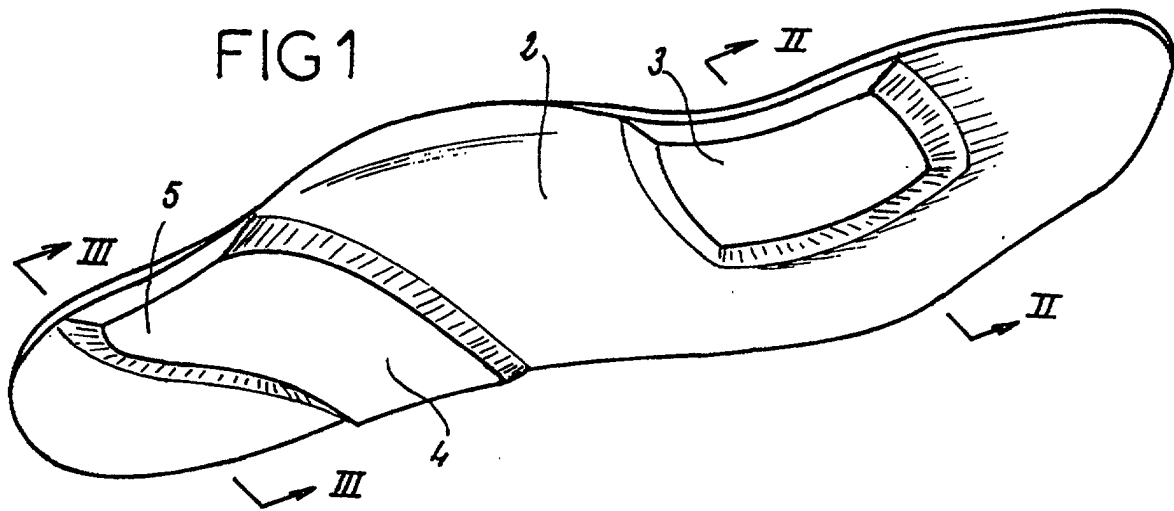
35

40

45

50

55



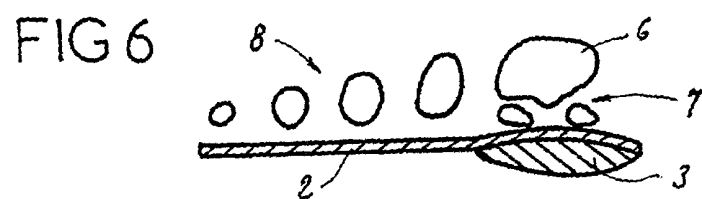
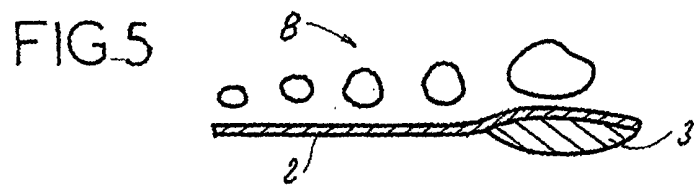
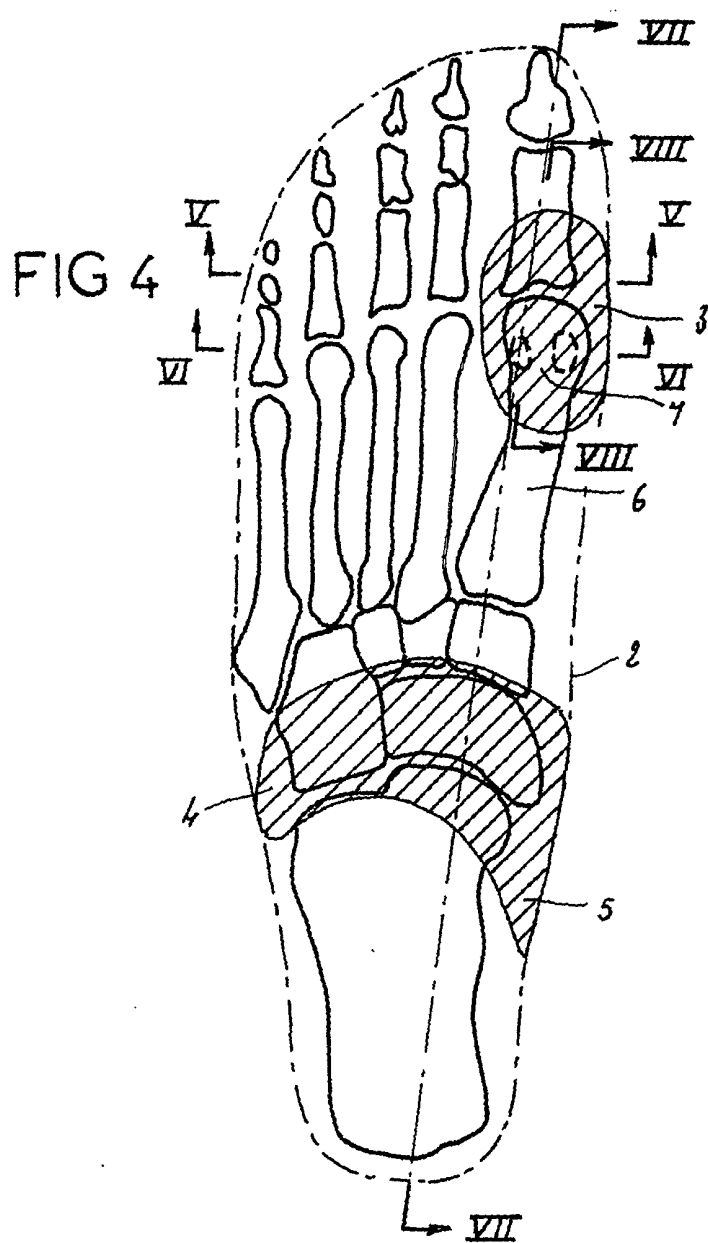




FIG 7

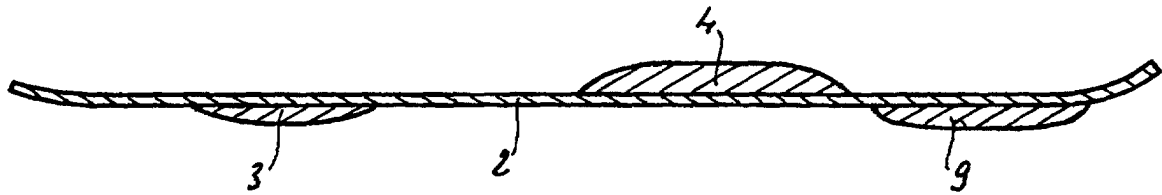


FIG 8

