

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.09.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.03.08 Bulletin 08/12.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : COISSARD DIDIER — FR et
COGNEAU FRANCK — FR.

72 Inventeur(s) : COISSARD DIDIER et COGNEAU
FRANCK.

73 Titulaire(s) :

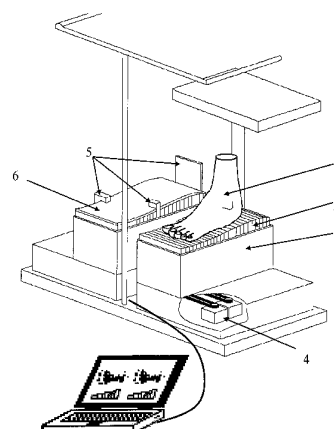
74 Mandataire(s) : CABINET SCHMIT CHRETIEN
SCHIHIN.

54 SYSTEME DE GENERATION D'UNE SURFACE PERMETTANT NOTAMENT LE POSITIONNEMENT ET L'APPUI
OPTIMALES DU PIED SELON DES CARACTERISTIQUES DEFINIES PAR UN UTILISATEUR.

57 L'invention concerne un système de génération de
surfaces, qui permet de positionner au moins un pied en
fonction de critères variés selon les applications visées. Le
pied est en contact avec l'invention au niveau de la surface
plantaire et il peut être maintenu latéralement par un système
de butées mobiles.

Il est constitué d'un boîtier (1) contenant des éléments
mobiles (2) sur lesquelles repose le pied (3). Ces éléments
sont mus par un système d'actionneurs mécaniques (4) qui
permettent le déplacement des éléments (2). Des butées
mobiles (5) permettent de maintenir le pied (3) dans une po-
sition définie. Une plaque de matériau souple (6) ou des élé-
ments séparés peuvent isoler le pied (3) d'un contact direct
avec les éléments mobiles (2). Un ordinateur (13) peut ser-
vir à la commande de l'invention et aux récupérations des
données.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement adap-
té à la fabrication de chaussures sur mesures ou orthopédi-
ques.



SYSTEME DE GENERATION D'UNE SURFACE PERMETTANT NOTAMMENT LE
POSITIONNEMENT ET L'APPUI OPTIMALES DU PIED SELON DES
CARACTERISTIQUES DEFINIES PAR UN UTILISATEUR.

La présente invention concerne un système de génération de surfaces. Cette(ces) surface(s) correspond (ent), dans ce qui suit, à la (aux) surface(s) enveloppe(s) (8) du dessous du/des pied(s), la surface inférieure du pied s'appelant « surface plantaire ».

La surface générée se présente sous la forme d'une succession de droites normales à un
5 plan vertical passant par l'axe sagittal du pied (11).

Sur le plan anatomique, la surface plantaire est définie comme la surface inférieure du pied. Elle se caractérise par une peau plus épaisse doublée d'un coussin adipeux (logettes fibreuses remplies de graisse) assez mince sous la voûte et plus épais au niveau des surfaces portantes. La surface plantaire est la partie du pied qui subit le plus de contraintes car elle supporte tous le poids
10 du corps. Elle est en contact en tout ou partie avec le sol à un moment quelconque de la marche sur sol plan et dur, meuble ou accidenté.

La ou les surfaces générées peuvent être élaborées en fonction de critères variés, selon la (ou les) application(s) visée(s).

On peut classer ces élaborations, dans le cadre de la chaussure et sans que cela soit limitatif
15 sur la portée de l'invention, en deux groupes :

- Adéquation entre un modèle de forme (7) existante et les pieds de patient(s), par exemple pour un étude de population type en vue de la validation d'un chaussant standard. Le chaussant est le volume théorique interne d'une chaussure. Il a pour limites les surfaces d'appui du pied dans la chaussure : La semelle première pour le
20 dessous du pied. Les éléments constitutifs de la tige (dessus de la chaussure) pour le dessus du pied. Le volume chaussant est donc en grande partie défini par le volume tridimensionnel de la forme (7) de fabrication. Dans ce cas, la courbe est générée selon les critères d'une forme (7) déjà existante.
- Génération d'un profil correspondant au pied du patient installé sur la machine, soit
25 par le patient lui même, soit par un ou des opérateurs : radiologue, bottier, podologue, orthésiste, podologue etc...., afin de positionner le pied de la manière choisie en fonction du résultat souhaité (compensation d'inégalité de longueurs des membres inférieurs, hauteur de talon maximum supportable, positionnement du pied avant immobilisation forcée, recherche de cambrure physiologique, établissement de
30 semelles orthopédiques dont la face inférieure soit adaptée aux chaussures devant les recevoir, prises de mesures ou moulages par différents procédés en respectant la position finale du pied dans la chaussure, etc....).

Nous considérerons ce qui suit dans le cadre d'une application à la fabrication de chaussures orthopédiques ou sur mesures, sans que cela soit limitatif quand à l'utilisation de l'invention.

Une chaussure orthopédique peut être définie comme une chaussure sur mesure incluant
 5 une semelle orthopédique afin de corriger ou de faciliter une marche pathologique, et ce à l'aide de différents procédés à l'intérieur ou à l'extérieur de la chaussure. Elle peut également correspondre à l'impossibilité de se chausser en prêt-à-porter.

De nombreux procédés existent pour la prise de mesures du (ou des) pied(s) en vue de la
 10 réalisation de chaussures orthopédiques/sur mesure :

- Crayon et mètre ruban souple.
- Procédés de type numérique/optique (scanner 3 D, télémètre, stéréoscopie, laser etc....) brevet WO 2004/037085 ou WO 2004073441 par exemple. Tous ces systèmes ont en commun une prise de mesures avec le pied reposant sur une surface
 15 plane et homogène où ils ne génèrent pas de surface. Ils se contentent de reproduire l'état du pied dans une position non contrôlée. Cette position ne correspond pas à la situation du pied chaussé. Il est nécessaire, en partant de cette position, d'interpréter les mesures (9) afin d'ajuster certains paramètres : hauteur et pente du talon, relevé du bout, chute et galbe de la cambrure entre autre.
- Moulage.
- Système de relevé de forme tridimensionnelle (fr2777441 par exemple). Avec ce type de machine, la seule donnée mesurable est la surface d'appui du pied sur les pions après une mise en position d'équilibre de l'ensemble pied/machine. Les forces exercées sur le pied peuvent être déterminées grâce à la relation qui lie le
 20 déplacement des pions à la force qu'ils exercent sur le pied grâce au coefficient de raideur des ressorts. Pour définir une position moyenne du pied compatible avec un bon chaussant, il faut multiplier les prises d'empreintes et de mesures. La surface d'appui du pied n'est pas générée, mais reproduit simplement une position à un instant précis, sans possibilité d'agir directement sur la surface d'appui.

30 Le résultat obtenu dépend des conditions de capture des mesures, indépendamment du système choisi ; le simple fait d'être debout ou assis influe sur le résultat d'une mesure et ce avec n'importe quelle solution technique.

Afin de limiter les interprétations qui sont sources d'erreurs, il est nécessaire que le pied se trouve dans les conditions les plus proches possibles de l'état où il sera dans la chaussure. Il doit
 35 donc reposer sur une surface permettant l'appui des zones de la surface plantaire en fonction de critères physiologiques, de correction, de confort, etc....défini par l'opérateur selon l'usage voulu en fonction de l'utilisation finale des mesures capturées.

Les moulages par bandes plâtrées semblent présenter une alternative intéressante, mais ils ont l'inconvénient de faire subir aux pieds des contraintes difficilement mesurables du fait de l'enroulement autour du pied (compression due à la tension de la bande).

En plaçant une cale matérialisant le talon sous le pied, on obtient un écrasement non mesurable des bandes plâtrées et en supposant que l'enveloppe de moulage soit d'une épaisseur constante, les contraintes exercées par la pression du pied sur le talon simulant l'équin sont non mesurables. Le pied étant recouvert par les bandes plâtrées, cela limite les contrôles visuels possibles.

En prenant le moulage avec le patient assis, pied reposant au sol (demi charge) ou avec le patient debout, on a les mêmes inconvénients qu'avec les prises de mesures citées plus haut. La prise de mesures en décubitus (dorsal ou ventral), si elle permet une excellente correction de certaines malformations du pied au repos, ne garantit pas de retrouver cette correction avec le pied en appui au sol. Il est presque impossible de pouvoir garantir un équin précis.

L'invention permet de prendre des moulages en garantissant un équin précis, à condition de répartir harmonieusement les bandes plâtrées pour avoir une épaisseur régulière, condition indispensable pour obtenir un positif après coulage adapté à la marche. Cela nécessite cependant un opérateur expérimenté, surtout pour la méthode dite « à l'enroulé ». Il suffit de régler la machine (fig.1) avec le patient installé dessus ; puis de modifier la position de l'ensemble des barrettes (2) afin d'obtenir un retrait équivalent à la surépaisseur due aux bandes plâtrées.

On peut espérer pallier l'inconvénient de la prise de mesures sur surface dure et plane en positionnant le pied sur une surface reproduisant la surface interne inférieure (semelle première) d'une chaussure, mais pour prétendre à une bonne précision, il faut avoir en sa possession la surface correspondant exactement à chaque pied avec toutes les caractéristiques induites, hauteur de talon, pointure, relevé du bout etc... et si la surface ne correspond pas exactement au pied, il est pratiquement impossible de mesurer les écarts entre la surface plantaire et la zone d'appui.

En positionnant le pied sur une cambrure en matériaux transparents matérialisant la semelle première d'une chaussure pour une hauteur de talon donnée et en faisant concorder le scaphoïde du patient avec le point haut de cette cambrure (repère sur la surface d'appui), on peut avoir un contrôle visuel des écrasements des parties molles du pied qui peut donner une idée des contraintes subies par le pied. On peut légèrement « tricher » en avançant ou en reculant le pied du patient si l'opérateur n'est pas satisfait de ce qu'il voit. Ce « réglage » offre peu de possibilité. De plus un tel système ne permet pas la mesure directe d'inégalité de longueur des membres inférieurs. Le résultat de l'adéquation surface d'appui/pied ne repose que sur les sensations du patient sans aucune possibilité de corrections et de réglage.

Dans le cas d'une surface transparente, le contrôle visuel de l'opérateur s'ajoute au ressenti du patient.

Cette solution ne constitue qu'un compromis : le pied repose sur une surface préétablie. Ce peut être utile pour une comparaison pied/forme (7) déjà existante.

Dans une fabrication sur mesure ou orthopédique, il faut pouvoir obtenir une surface d'appui correspondant parfaitement au résultat souhaité. Le pied influe sur la surface d'appui, et la surface d'appui influe en retour sur le pied. En modifiant la surface d'appui, on peut agir sur l'architecture du pied et, par conséquent, sur la posture générale du corps.

Le pied s'appuie sur le sol par trois points principaux : le dessous du calcaneum et les première et cinquièmes têtes métatarsiennes. Ces trois points forment le polygone de sustentation du pied. L'étude de la marche, pour un pied physiologique, soit au travers d'une surface transparente, soit au moyen d'une surface équipée de capteurs de pression (tapis de marche) met en évidence une prise de contact du pied avec le sol par le bord externe du talon, du talon en entier puis, selon le morphotype :

- Soit un appui progressif du bord externe du pied jusqu'au contact de la cinquième tête métatarsienne.
- Soit un contact des cinquièmes têtes métatarsiennes puis du bord externe du pied.

Dans les deux cas, le bord externe du pied, en entrant en contact avec le sol, provoque la pronation de l'avant pied et le contact progressif des têtes métatarsiennes jusqu'à la première d'entre elles.

- Le bord externe et le talon quittent progressivement le sol de l'arrière vers l'avant tandis que les orteils y prennent contact. Les têtes métatarsiennes « roulent » de la cinquième à la première. Le premier métatarsien et le gros orteil assument la charge de tout le poids du corps en fin de propulsion du pas. L'étude de la locomotion humaine fait apparaître que le pied physiologique durant la marche entre en contact avec le sol par une surface qui correspond à la surface plantaire telle qu'elle est définie plus haut.

La voûte plantaire n'entre pas en contact avec le sol, sauf accident du terrain ou sol très meuble, sable mou par exemple.

Même dans ce cas, le contact est bref et cesse dès que le sol se raffermi et que la progression devient plus aisée. Par contre, le bord externe du pied est la zone qui participe en durée le plus longtemps à la répartition de la charge au cours de la marche.

Le seul cas où la voûte plantaire est systématiquement en contact avec le sol correspond à un effondrement du tarse qualifié de pied plat de troisième degré.

En approfondissant l'étude de la marche, on constate que chacun des deux pieds forme un angle de 15° environ par rapport à la ligne de progression de la marche .

Le principe de l'invention est de générer une surface d'appui pour chacun des deux pieds (ou éventuellement pour un seul), selon les principes mis en évidence dans le chapitre précédent.

Comme dit plus haut, la machine peut être réglée de manière à reproduire ce qui existe déjà : la surface inférieure interne d'une chaussure par exemple, afin de contrôler l'adéquation pied/forme (7).

L'invention peut également être réglée selon des critères propres à chacun, afin de
 5 positionner le pied d'une manière optimale pour la mise au point d'orthèse plantaire et/ou la capture des mesures.

L'invention est un système de génération de surface gauche. Cette (ces) surface(s) correspond (ent), dans ce qui suit, à la (aux) surface(s) enveloppe(8) (s) du/des pied(s). Cette
 10 surface se présente sous la forme d'une succession de droites normales à un plan vertical passant par l'axe sagittal du pied (11).

Cette(ces) surface(s) peut (peuvent) être élaborée(s) en fonction de critères variés, selon la (ou les) application(s) visée(s).

L'axe du pied (11) est défini selon des critères anatomiques généraux (moyenne de
 15 population type) ou particuliers (sur mesures, orthopédie etc.).

Le système de génération de la surface gauche est caractérisé par le fait qu'il comprend un ensemble de pièces mobiles (2) se déplaçant de bas en haut et de haut en bas, indépendamment, simultanément ou en interaction les unes par rapport aux autres, selon les résultats ou les mesures prises en considération. Différentes méthodes ou systèmes peuvent permettre le déplacement de ces
 20 pièces. Elles peuvent être de différentes formes ou dimensions.

Ces pièces mobiles sont maintenues ensemble dans un boîtier (1), un cadre, un support ou de toute autre manière. Sur la surface supérieure des pièces mobiles, on peut déposer un objet ou tout ou partie d'un corps que l'on veut soumettre à des déformations ou contraintes contrôlées. Il est possible de prendre ensuite différentes mesures en tenant compte des déformations engendrées.

L'invention peut également servir à relever la forme d'un objet sans qu'aucune déformation ne lui soit apportée (la surface inférieure d'une forme (7) de fabrication de chaussure par exemple).

Une plaque en matériaux souples (6) peut isoler l'objet ou le corps (le pied (3) d'un patient par exemple) du contact direct d'avec les pièces mobiles (2). Des cales, supports ou appuis (6)
 30 peuvent être ajoutés ou glissés sous l'objet ou le corps posé sur la machine afin d'augmenter la portée, le confort ou/et les possibilités de l'invention.

Les déplacements permettant les réglages de l'invention sont gérés directement ou indirectement par l'opérateur. L'invention peut être utilisée avec un patient sur la machine ou «à vide», selon le travail effectué. Le déplacement vertical des pièces générant la surface supérieure
 35 de la machine peut être bloqué dans une position déterminée pour une exploitation directe, ou afin de pouvoir effectuer un relevé, par le moyen de son choix, de la surface générée par la machine.

- par traçage direct du profil, à l'aide d'un papier et d'un crayon par exemple.

- par balayage optique ou laser.
- par mémorisation de l'état du système de commande de déplacement des éléments mobiles.
- par génération de signaux (électrique ou autres).
- 5 - par lecture directe sur ces pièces.

La position des boîtiers (1) dans l'espace peut faire l'objet d'un traitement analogue.

On peut proposer, de manière non exhaustive, la méthodologie suivante. Ceci afin de fixer les applications préférentielles visées par l'invention :

10 Dans un premier temps, il convient de définir l'angle que forme chaque pied par rapport à la ligne de progression de la marche, ainsi que l'écart entre les pieds, ceci afin de définir la position précise de chaque boîtier (1), l'un par rapport à l'autre ou la position du pied reposant sur un boîtier (1) unique par rapport à l'autre pied.

15 Ces mesures peuvent être effectuées soit au moyen d'une plaque à retour de pression, soit par un système « embarqué » sur le patient, soit par mesures directes par l'opérateur au moyen d'un mètre ou autre, le patient étant debout dans une position « repos ».

A l'aide de ces mesures, de la longueur du pied, de la hauteur de talon souhaité, de la distance arrière du pied/articulations métatarso-phalangiennes, et de différents éléments concernant une pathologie éventuelle (raccourcissement etc.) un pré-réglage de la machine est effectué « à vide ».

20 Le patient monte sur la machine. Une plate forme munie d'un système élévateur peut faciliter l'accès. La machine peut également se trouver dans une fosse à cet effet. Un siège tournant accueille éventuellement le patient. Le dossier peut en être réglable et l'assise inclinable. Une barre d'appui (genre déambulateur) peut compléter le système de sécurisation du patient.

25 Le patient assis, la hauteur de l'assise du siège par rapport à la machine est réglée de façon optimale : le plus souvent fémur parallèle au sol, jambes perpendiculaires sur les plans sagittal et axial à cette même surface.

On positionne les butées (5) arrières au contact du tendon d'Achille, du calcanéum etc. et on positionne le pied de façon à avoir les axes des pieds (11) perpendiculaires aux barrettes (2). Les butées (5) latérales sont alors amenées au contact des pieds.

30 Le patient se met debout. Un siège relevable peut aider à cette opération. Il faut alors affiner les réglages : position des boîtiers (1) l'un par rapport à l'autre, des barrettes (2) en se basant sur les informations visuelles : bascule du bassin, rotation des genoux, position du calcanéum, répartition des pressions sous la surface plantaire (12), sensation du patient etc. Il est évident que les réglages des butées (5) de positionnement du pied sont modifiés si besoin. Les
35 barrettes (2) de la machine peuvent être complétées par un tapis (6) ou un autre système de capture des pressions (12) exercées par le(s) pied(s) (3) sur la surface d'appui. Il est ainsi possible

d'optimiser la surface pour une meilleure répartition des pressions ou de décharger une zone sensible (fig. 6).

On établit alors par le moyen de son choix le contour de la semelle première, soit par récupération directe des données de la plaque de retour des pressions (12), par traçage du contour
 5 du pied, comparaison avec une bibliothèque de semelle première etc.... grâce aux butées (5) de positionnement, on est assuré de remettre les pieds toujours au même endroit sur la machine.

Une fois cette semelle première établie et coupée dans le matériaux voulu, on positionne dessus les éléments correcteurs choisis (barre rétro-capitale, voûte plantaire, appui rétro-capital etc.). Pour avoir une tournure de semelle première plus conforme à l'esthétique couramment
 10 admise, il peut être intéressant de garnir le creux de la voûte plantaire du pied au moyen d'un élément. On remet le pied du patient sur les semelles et on contrôle l'action des corrections. Si besoin, on soustrait à la surface d'appui générée par la machine l'équivalent de l'épaisseur de la semelle orthopédique. Le fait de produire une onde se déplaçant du talon vers l'avant du pied permet un contrôle de la tolérance et de la non gêne des éléments composant la semelle et/ou des
 15 butées (5) latérale et/ou arrière en contact avec le(s) pied(s). On peut également choisir de prendre un moulage de la surface plantaire du patient par le moyen de son choix, ou même un moulage complet du pied et/ou de la jambe.

On peut également prendre les mesures (9) nécessaires à l'établissement de chaussures sur mesure, le pied étant dans les mêmes conditions de contrainte vis-à-vis du sol que quand il est
 20 chaussé. Cette prise de mesures peut s'effectuer au moyen d'un mètre ruban et d'un crayon, ou de tous autres systèmes de relevés tridimensionnel.

Cette manière de procéder est purement indicative. Elle sert simplement à une meilleure compréhension des principes de l'invention. Une fois la position des pieds définie, la position des barrettes (2) et des butées (5) sont enregistrées, par des moyens électroniques, optiques, ou manuels
 25 (par relevé à la main du profil sur un papier au moyen d'un crayon, par mesure du déplacement des sommets des barrettes (2) par rapport à une surface de référence ou tout autre système servant à repérer et à comparer deux positions entre elles).

Il est évident que l'on peut choisir une autre méthodologie en fonction des habitudes de chacun, de son savoir-faire et du but recherché.

30 Les dessins annexés illustrent l'invention :

La figure 1 : Vue d'ensemble de la machine.

La figure 2 : Surface enveloppe (surface plantaire) du pied.

La figure 3 : Schéma des mesures caractéristiques d'une forme.

La figure 4 : Circonférences type du pied.

35 La figure 5 : Schéma du pied avec axe sagittal.

La figure 6 : Vue de profil d'un pied en appui sur un boîtier avec visualisation des pressions.

La figure 7 : Vue d'une forme sur un boîtier.

Ce descriptif est fourni à titre indicatif et n'expose que quelques-une des solutions techniques possibles pour la fabrication de l'invention. Il est ici seulement à titre d'exemple afin de faciliter la compréhension de la méthodologie proposée.

5 L'ensemble se compose de deux boîtiers (1) montés sur roulettes avec frein, orientables l'un par rapport à l'autre sur le plan horizontal afin de respecter l'angle naturel et l'écartement des pieds.

Afin de réaliser une machine plus économique, plus petite et plus légère, on peut choisir d'avoir un seul boîtier (1) pour mesurer un pied à la fois, le deuxième pied reposant sur un support
10 non réglable. Ce support peut être composé d'une simple caisse, par exemple.

L'intérieur des boîtiers (1) est garni de barrettes (2) qui se déplacent de manière linéaire sur un plan vertical. Ces barrettes (2) coulissent dans des rainures. La partie supérieure de ces barrettes (2) génère donc une surface sur laquelle vient s'appuyer le pied. La largeur des barrettes (2) est telle qu'elle corresponde à moins de 1/12 de la longueur du pied d'un enfant prêt à marcher, soit
15 une barrette (2) d'environ 1 cm de large. De cette manière, la surface peut s'adapter à tous les types de pieds, quelle que soit leurs longueurs. Un système de moteurs (4), actionnant un système vis écrous permet le déplacement vertical des barrettes (2). Un système de butées (5) mobiles (déplacement sur le plan sagittal, horizontal et/ ou vertical) permet d'immobiliser le pied ou de retrouver la position de celui-ci, s'il a fallu le déplacer pour insérer une semelle orthopédique
20 dessous, par exemple. Le déplacement des barrettes (2), des butées (5) et des boîtiers (1) l'un par rapport à l'autre est géré et mémorisé par un système informatique (13) pour une gestion plus simple et plus rapide des informations recueillies. Un tapis de mesures des pressions (6) positionné directement sous le pied ou sous la semelle orthopédique peut compléter le système. Un miroir et un rapporteur d'angle placés à l'arrière du pied (5) peuvent améliorer le système, afin de contrôler
25 plus facilement l'incidence de la cambrure sur l'axe vertical du calcaneum. Un système de numérisation tridimensionnel vient compléter le système afin de récupérer l'intégralité des données sous forme numérique. Un siège, assise réglable en hauteur et en inclinaison, dossier réglable en hauteur et inclinaison, accoudoirs pour le confort accueille le patient pour une prise de mesures qui peut être en demi-charge (assis) ou en charge (debout), suivant le choix de l'opérateur. Une barre
30 d'appui, genre déambulateur, située en avant de la machine, facilite l'équilibre et augmente la sécurité du patient. Une plate forme d'accès déplaçable en hauteur par vérin, moteur, etc. peut compléter l'installation ou, pour expliquer autrement l'invention :

Il s'agit d'un dispositif pour positionner au moins un pied de manière optimale, en vue de la réalisation de semelle(s) ou de chaussure(s), caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité
35 d'éléments discrets (barrettes, pions, etc.) sensiblement rigides dont la position en hauteur est ajustable pour définir une surface gauche adaptée au pied.

Ce dispositif pour positionner au moins un pied de manière optimale suivant la description précédente ce caractérise en ce que les éléments discrets se présentent sous la forme de barrettes (2) parallélépipédiques disposées perpendiculairement à « l'axe du pied » (11).

- 5 Ce dispositif pour positionner au moins un pied de manière optimale selon l'une quelconque des explications précédentes, peut ce caractériser en ce que la position des éléments discrets est réalisée à l'aide d'actionneurs mécaniques (4).

Pour positionner au moins un pied de manière optimale selon l'une quelconque des explications précédentes, des butées (5) latérales et/ou arrières permettent de positionner, maintenir ou contraindre le pied.

- 10 La surface obtenue par la machine peut être complétée par un ou des éléments correcteurs, orthopédiques, ou de confort.

Une onde vibratoire se déplaçant du talon vers l'avant du pied peut soumettre le pied à des déformations permettant la détection de gêne éventuelle générée par la surface d'appui.

- 15 Un dispositif pour la prise des mesures d'au moins un pied comprenant au minimum un dispositif pour positionner au moins un pied selon l'une quelconque des solutions précédentes peut compléter l'invention.

Un procédé de prise de mesures utilisant au moins un dispositif pour positionner au moins un pied selon l'une quelconque des explications précédentes est utilisable.

- 20 Un dispositif de récupération des pressions plantaire d'au moins un pied comprenant au minimum un dispositif pour positionner au moins un pied selon l'une quelconque des solutions précédentes peut compléter l'invention.

Un procédé de fabrication de chaussures utilisant au moins un dispositif décrit selon l'une quelconque des solutions précédentes est envisageable.

- 25 Le dispositif, selon l'invention, est particulièrement destiné à la conception, à la mise au point et à la fabrication de chaussures orthopédiques ou de confort.

REVENDICATIONS

- 1 : Dispositif pour positionner au moins un pied de manière optimale, en vue de la réalisation de semelle(s) ou de chaussure(s), caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité d'éléments discrets (barrettes, pions, etc.) sensiblement rigides dont la position en hauteur est
- 5 ajustable pour définir une surface gauche adaptée au pied.
- 2 : Dispositif pour positionner au moins un pied de manière optimale suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments discrets se présentent sous la forme de barrettes (2) parallélépipédiques disposées perpendiculairement à « l'axe du pied » (11).
- 3 : Dispositif pour positionner au moins un pied de manière optimale selon l'une
- 10 quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la position des éléments discrets est réalisée à l'aide d'actionneurs mécaniques (4).
- 4 : Dispositif pour positionner au moins un pied de manière optimale selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des butées (5) latérales et/ou arrières permettent de positionner, maintenir ou contraindre le pied.
- 15 5 : Dispositif pour positionner au moins un pied de manière optimale selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface obtenue par la machine peut être complétée par un ou des éléments correcteurs, orthopédiques, ou de confort.
- 6 : Dispositif pour positionner au moins un pied de manière optimale selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une onde vibratoire se déplace du
- 20 talon vers l'avant du pied afin de soumettre le pied à des déformations permettant la détection de gêne éventuelle générée par la surface d'appui.
- 7 : Dispositif pour la prise des mesures d'au moins un pied comprenant au minimum un dispositif pour positionner au moins un pied selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- 25 8 : Procédé de prise de mesures utilisant au moins un dispositif pour positionner au moins un pied selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- 9 : Dispositif de récupération des pressions plantaire d'au moins un pied comprenant au minimum un dispositif pour positionner au moins un pied selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- 30 10 : Procédé de fabrication de chaussures utilisant au moins un dispositif décrit selon l'une quelconque des revendications précédentes.

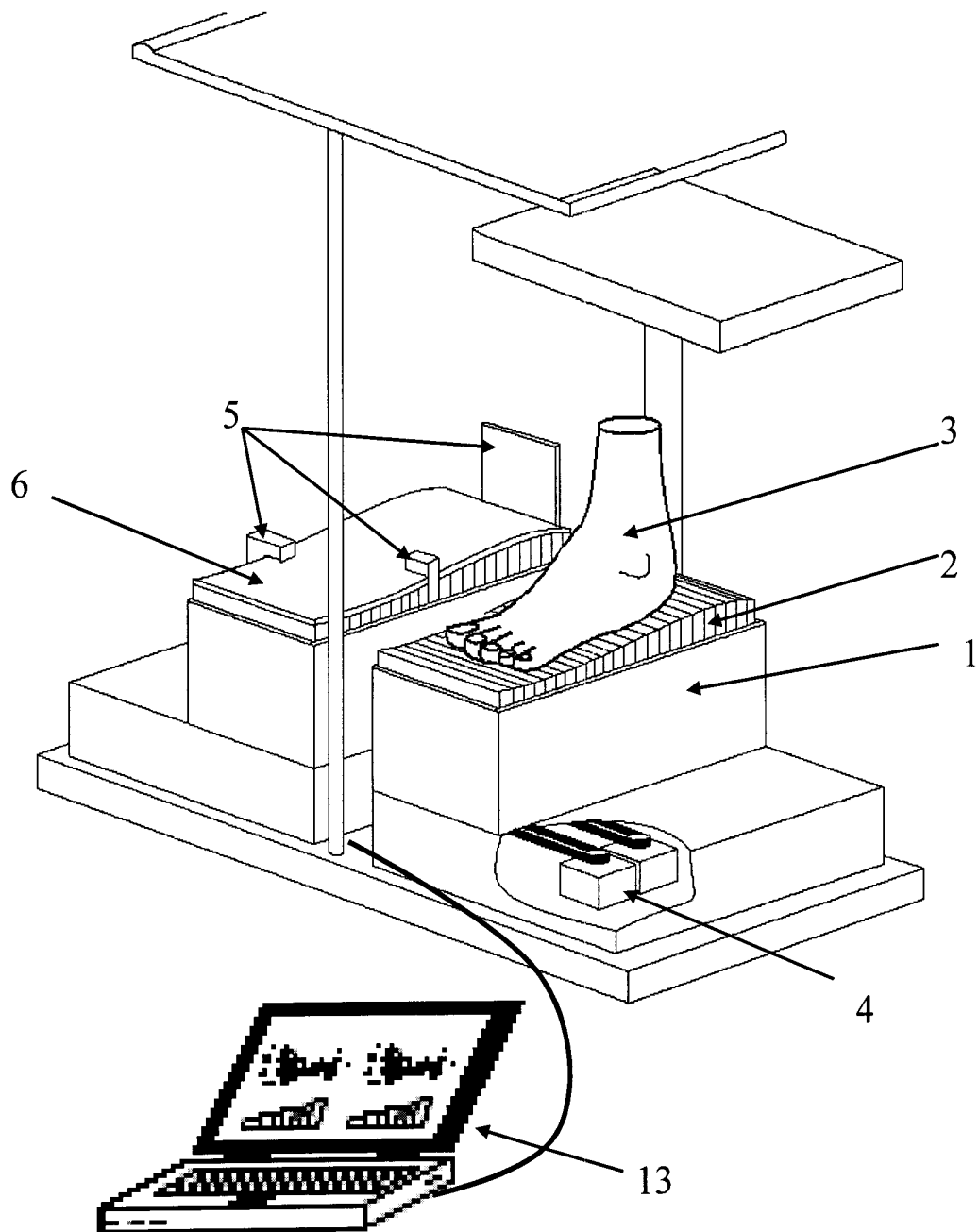


Fig. 1

2/7

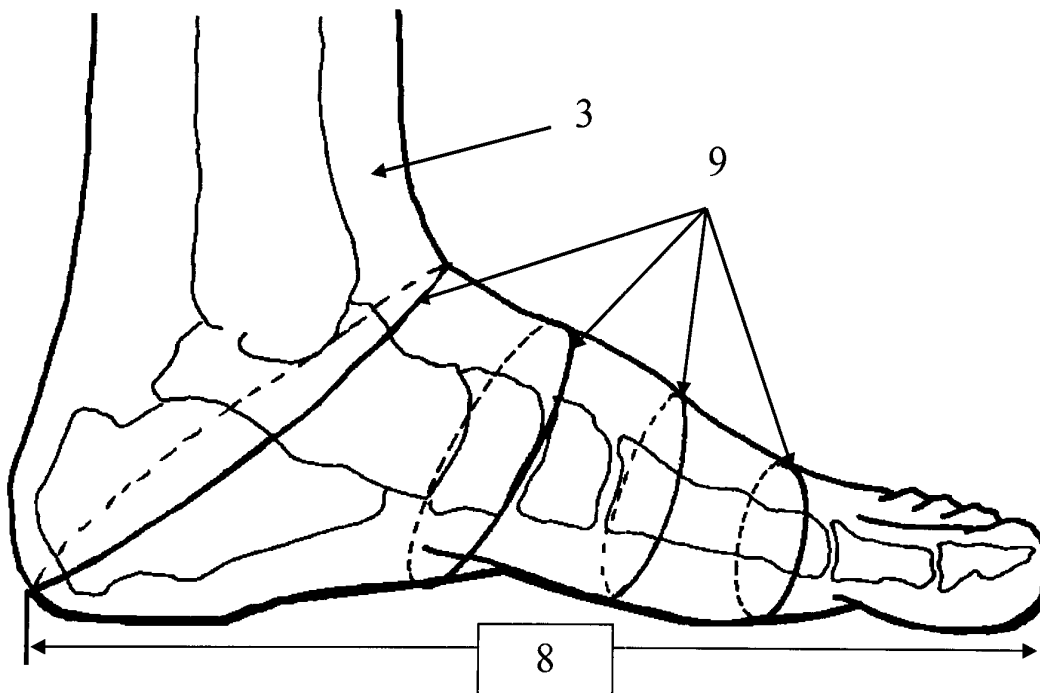


Fig. 2

3/7

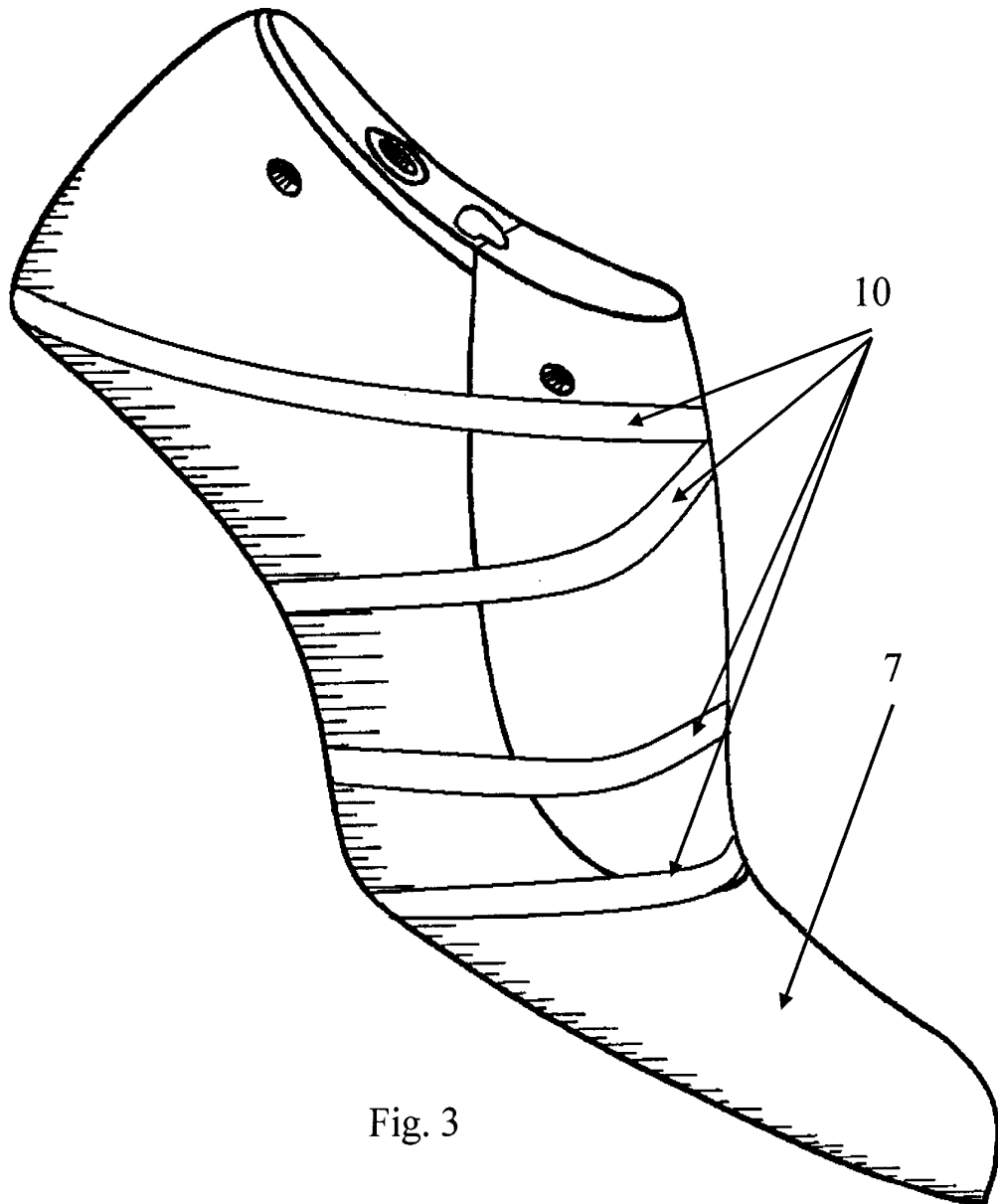


Fig. 3

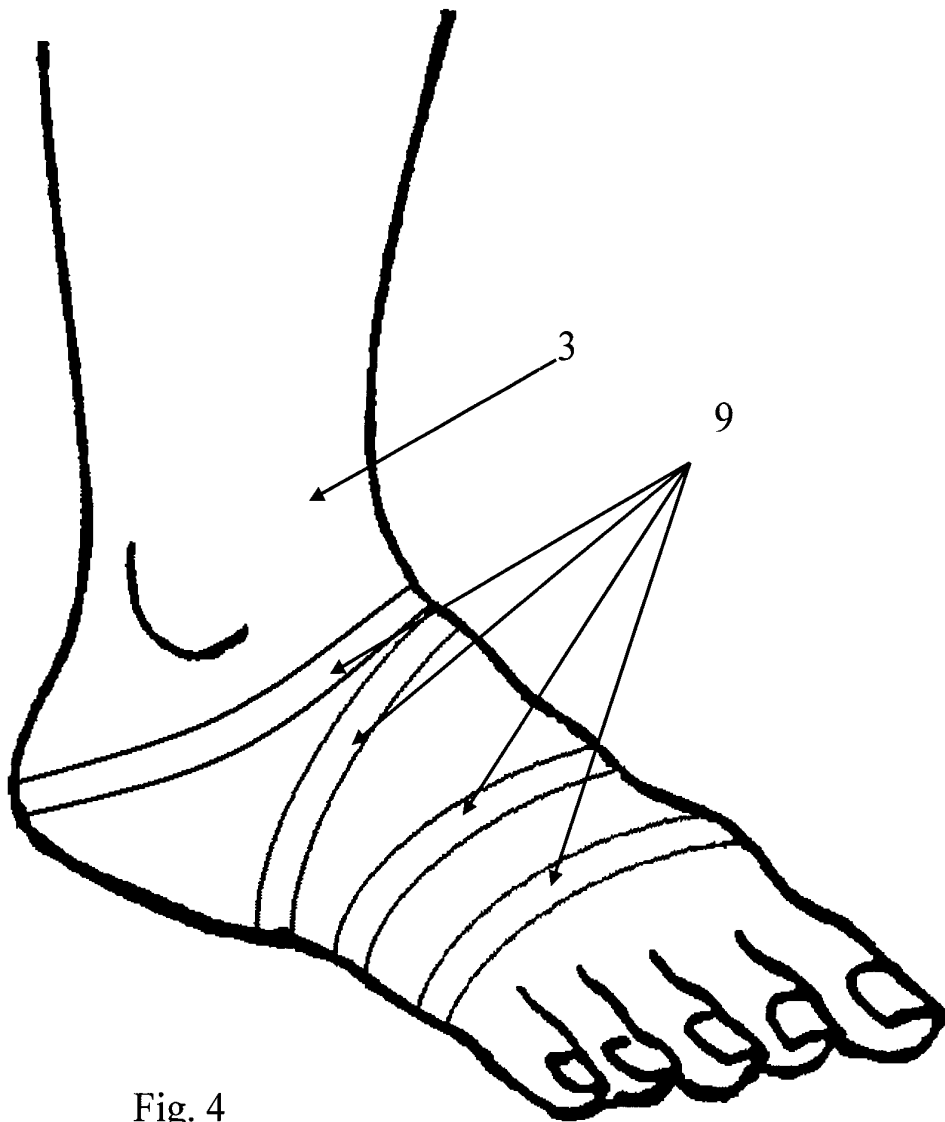


Fig. 4

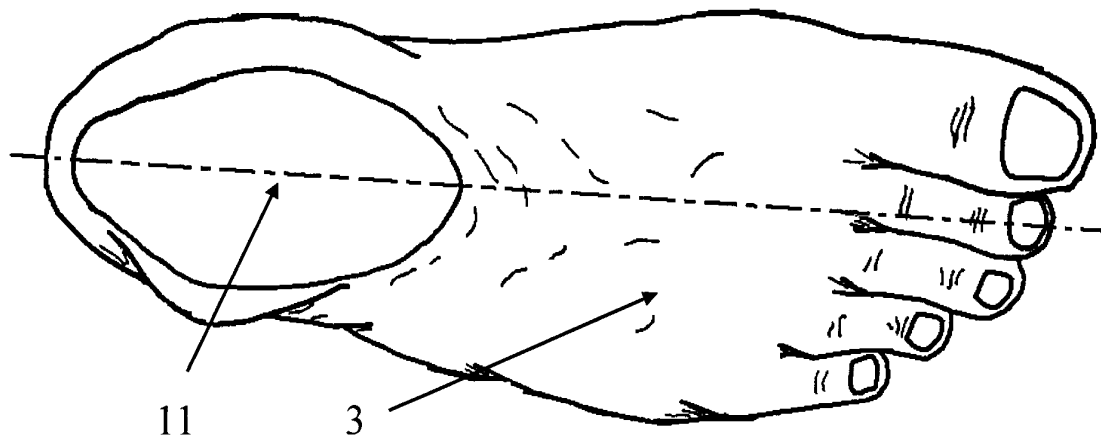


Fig. 5

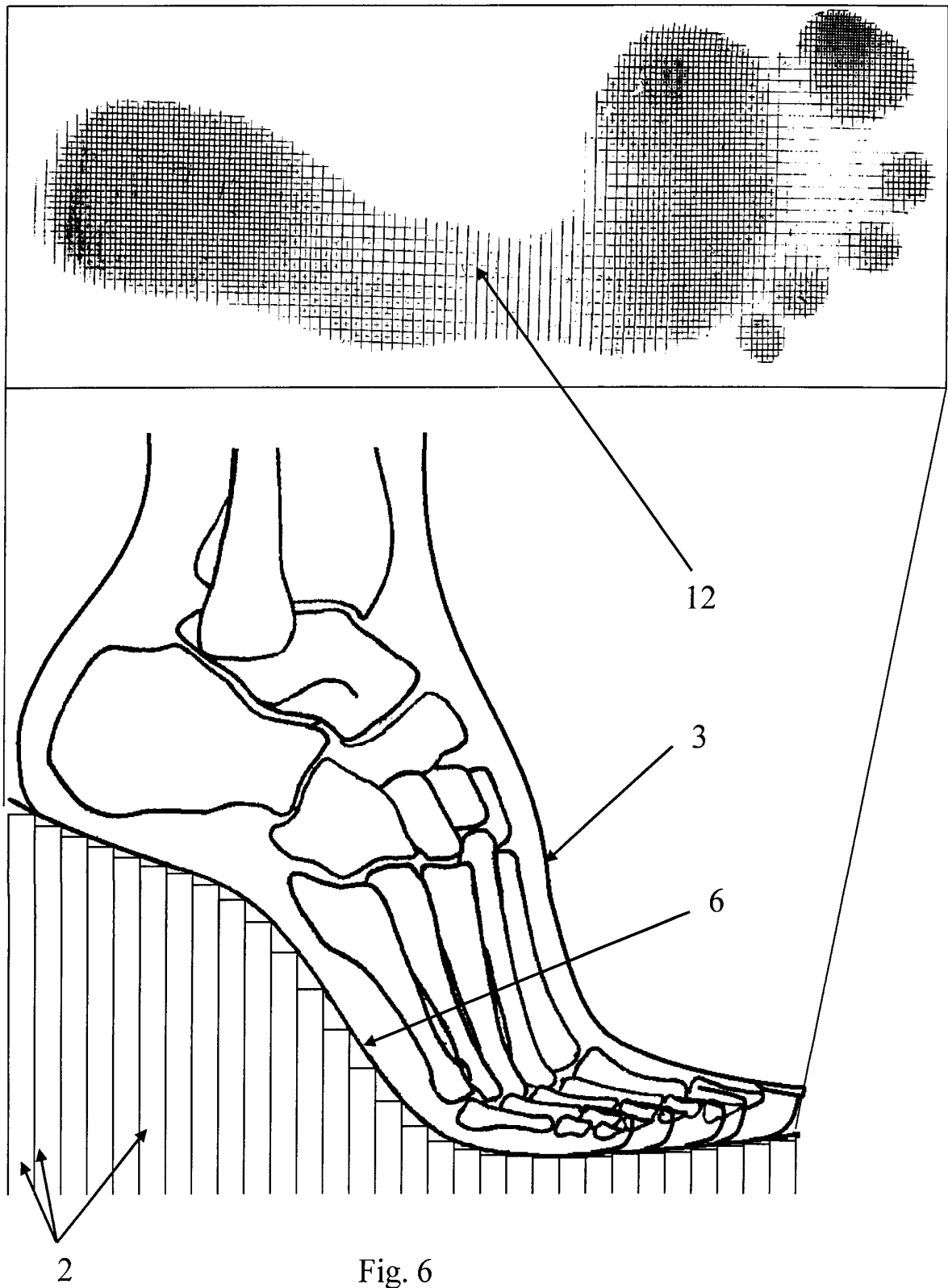
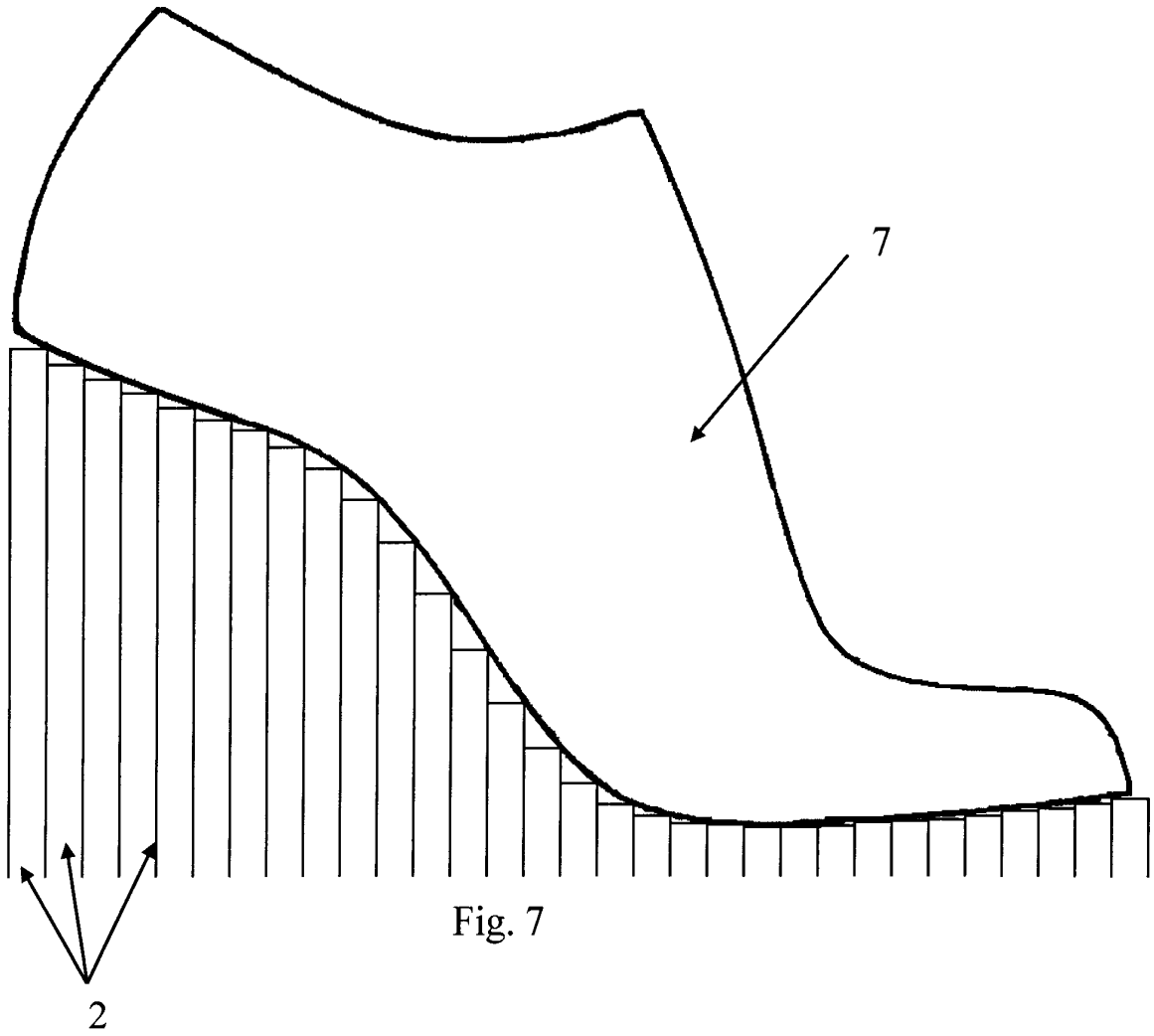


Fig. 6





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 684941
FR 0608169

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 454 618 A (CURCHOD DONALD B [US]) 19 juin 1984 (1984-06-19) * revendications; figures *	1-5,7-10	A43D1/02 A61B5/107
X	US 2 010 407 A (EUGEN MATTHIAS) 6 août 1935 (1935-08-06) * revendications; figures *	1,5	
X	EP 0 951 865 A (KREON IND [FR]) 27 octobre 1999 (1999-10-27) * revendications; figures *	1,7-10	
X	WO 2006/064510 A (NUDELMAN WILLYN [IL]; NUDELMAN-KLEPFISH MARINA [GB]) 22 juin 2006 (2006-06-22) * revendications; figures *	1,7-10	
E	DE 20 2006 001178 U1 (HUNDETMARCK GUENTER [DE]) 9 novembre 2006 (2006-11-09) * revendications; figures *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A43D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 avril 2007		Caudel, Benoît	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0608169 FA 684941**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-04-2007**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4454618 A	19-06-1984	AUCUN	
US 2010407 A	06-08-1935	AUCUN	
EP 0951865 A	27-10-1999	CA 2269427 A1	21-10-1999
		FR 2777441 A1	22-10-1999
		US 6160264 A	12-12-2000
WO 2006064510 A	22-06-2006	AUCUN	
DE 202006001178 U1	09-11-2006	AUCUN	