



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00190**

(22) Data de depozit: **13/03/2015**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2016 BOPI nr. **9/2016**

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE TEXTILE
PIELĂRIE SUCURSALA INSTITUTUL DE
CERCETĂRI PIELĂRIE ÎNCĂLȚĂMINTE,
STR. ION MINILESCU NR. 93, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• PETCU DANIEL,
STR.CONSTANTIN SANDU-ALDEA NR.46,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **METODĂ DE PROIECTARE A CALAPOADELOR PENTRU
ÎNCĂLȚĂMINTEA TERAPEUTICĂ PE BAZA PRINCIPILOR
BIOMECHANICE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de proiectare a calapoadelor pentru încălțăminte terapeutică, pe baza principiilor biomecanice care definesc funcționarea normală a sistemului osteo-musculo-ligamentar al piciorului, calapoadele fiind destinate obținerii încălțăminte folosite ca parte integrantă a tratamentului patologiilor de natură mecanică ale picioarelor și membrelor inferioare, astfel încât să favorizeze procesul de vindecare a părților afectate, precum și funcționarea eficientă a mecanismelor acestui sistem. Metoda conform invenției are următoarele etape:

a. secționarea părții concave a suprafeței (3) plantare, a calapodului inițial care trebuie modificat, la o distanță cuprinsă în intervalul 2...5 mm față de curba ce rezultă din intersecția suprafeței (3) plantare cu suprafața laterală a calapodului, măsurată către interiorul suprafeței (3) plantare;

b. torsionarea calapodului inițial în plan frontal, cu un unghi cuprins în intervalul -15...+15°, astfel încât bisec-toarea suprafeței posterioare a calapodului să fie orientată față de suprafața de sprijin la un unghi egal cu valoarea unghiului ce caracterizează poziția relaxată a calcaneului în poziție ortostatică bilaterală, pentru condițiile patologice în care calcaneul nu poate adopta o poziție verticală;

c. încovoierea calapodului inițial în plan transversal, cu un unghi cuprins în intervalul 5...45° în raport cu poziția axei articulației mediotarsiene, determinată în cadrul examenului biomecanic;

d. reducerea strângerii în zona articulației metatarso-falangiene la o valoare minimă cuprinsă în intervalul 1...3 mm, și transferul acestei strângerii în zona proximală articulațiilor metatarso-falangiene cu valori cuprinse în intervalul 3...10 mm.

Revendicări: 2
Figuri: 3

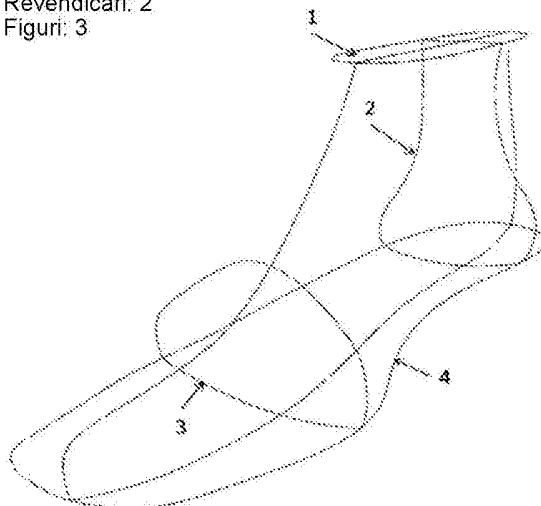


Fig. 1

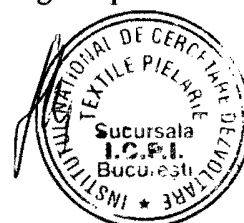
Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



7

METODĂ DE PROIECTARE A CALAPOADELOR PENTRU ÎNCĂLȚĂMINTEA TERAPEUTICĂ PE BAZA PRINCIPIILOR BIOMECHANICE

Invenția se referă la o metodă de proiectare a calapoadelor pentru încălțăminte terapeutică pe baza principiilor biomecanice ce definesc funcționarea normală a sistemului osteo-musculo-ligamentar al piciorului și destinate obținerii încălțăminteii folosită ca parte integrantă a tratamentului patologiilor de natură mecanică ale picioarelor și membrilor inferioare. Încălțăminte terapeutică are rolul de a asigura modificarea forțelor de reacțiune care acționează asupra sistemului osteo-musculo-ligamentar astfel încât să favorizeze procesul de vindecare a părților anatomice afectate și funcționarea eficientă a mecanismelor acestui sistem. Acțiunea terapeutică se poate exercita atât prin intermediul elementelor constructive ale încălțăminteii cât și prin intermediul dispozitivelor medicale introduse în încălțăminte. Calapodul reprezintă fundatia pe baza căreia se proiectează și realizează încălțăminte. Conform practicii anterioare, calapodul este definit ca o forma realizată din diverse materiale și care reprezintă morfologia piciorului, fiind utilizată pentru producția încălțăminteii. Corespondența calapod-picior se realizează pe baza unui sistem ortogonal de axe a cărui origine se află în punctul extrem posterior al amprenteii plantare a piciorului, format din: axa varf-calcai situată în plan transversal și trecând prin punctul extrem posterior al amprenteii plantare și vârful degetului 2, o axă perpendiculară pe axa varf-călcâi și intersectându-se cu aceasta în punctul extrem posterior al suprafeței plantare și situată în planul transversal și o axă perpendiculară pe celelalte două în origine. Rolul terapeutic al încălțăminteii a impus redefinirea calapodului astfel încât în proiectarea acestuia să se țină cont și de alte principii decât cele morfologice. Astfel, calapodul reprezintă o formă tridimensională modificată în raport cu forma piciorului, realizată din diferite materiale și utilizată în producția încălțăminteii terapeutice, proiectată pe baza informațiilor antropometrice, morfologice, biomecanice, estetice și tehnologice necesare pentru ca încălțăminte să-și atingă obiectivele pentru care a fost prescrisă și proiectată în cadrul tratamentului conservator al patologiilor aparatului locomotor. Suprafața plantară a calapodului reprezintă suprafața de sprijin pentru dispozitivele introduse în încălțăminte. Proiectarea și realizarea calapodului poate pleca atât de la mulajul pozitiv al piciorului cât și de la modificarea unui calapod existent, denumit calapod inițial, în funcție de mărimea deformațiilor structurii osoase a piciorului. Utilizarea sistemelor CAD-CAM permite flexibilizarea procesului de producție și reducerea timpului de livrare a produsului final către pacient. În cazul încălțăminteii terapeutice individualizate, parametri de prescripție ai acesteia se obțin pe baza examenului biomecanic al cărui rol este acela de a identifica atât poziția axelor de bază ale piciorului precum axa articulației mediotarsiene sau axa articulației subtalare cât și tipul de picior, pe baza relației dintre antepicior și retropicior. Poziția axelor principale ale articulațiilor piciorului este evaluată și în raport cu calapodul inițial. În fig.1 este prezentată o imagine a unui calapod standard. În fig.2 este reprezentată secțiunea care definește zona articulațiilor metatarso-falangiene, secțiune în care se transpune perimetrul la degete, măsurat pe picior. Astfel, un calapod este compus din trei suprafețe: platforma superioară 1, suprafața laterală 2 și suprafața plantară 3. Platforma superioară 1 este o suprafață plană având rolul de a permite sprijinul în cazul operațiilor de formare pe calapod a fețelor de încălțăminte. Suprafața laterală 2 este o suprafață având o formă complexă obținută prin modificări repetate în raport cu suprafața corespondentă a piciorului. Suprafața plantară 3 a calapodului este o suprafață concavă caracterizată printr-o sageata cuprinsă între 2 și 4 mm în zona axei longitudinale a calapodului. Sageata este simbolizată cu "s" în fig.2. Din considerente estetice, reducerea perimetrului calapodului în zona articulațiilor metatarso-falangiene în raport cu perimetrul secțiunii corespunzătoare a piciorului și forma concavă a secțiunii frontale a calapodului în aceeași zonă permit crearea unui aspect suplu al formei la varf a calapodului. Din punct de vedere funcțional, această reducere de perimetru are, în mod tradițional, rolul de a asigura stabilitatea piciorului în încălțăminte prin strângerea pe care o



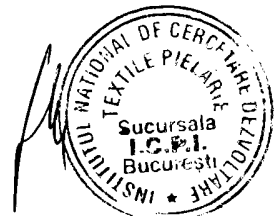
realizează în zona menționată. Această reducere a perimetrului este denumită "strângere" și are valori curpinse între 6-10 mm în zona articulațiilor metatarso-falangiene și între 2-4 mm în zona cuprinsă între zona articulațiilor metatarso-falangiene și zona articulației Chopart. Forma concava a suprafeței plantare a calapodului determina existența unui singur punct de contact a calapodului cu suprafața de sprijin în zona articulațiilor metatarso-falangiene, punct numit punct de echilibru. Punctul de echilibru este reprezentat cu cifra 5 în fig. 2.

Se cunoaște o metoda de construcție a încălțămintei și a calapodului (US2160991) care constă în proiectarea unui calapod ca baza de fabricație a unei încălțăminți utilizată pentru a compensa deficiențele produse de abaterile de la aliniamentul normal al axelor și morfologiei piciorului, prin: realizarea echilibrului funcțiilor piciorului aflat sub sarcină, menținerea posturii, prevenirea pronatiei excesive, asigurarea unei propulsii corecte și reducerea oboselii manifestată în faza de sprijin unilateral a mersului. Pentru îndeplinirea acestor funcții, în invenția sus menționată, calapodul este modificat astfel încât să asigure controlul calcaneului prin înclinarea bazei calapodului, denumită branșă calapodului, către partea laterală, din zona posterioară a calapodului până în zona proximală a articulațiilor metatarso-falangiene, pastrandu-le pe acestea în plan orizontal.

Dezavantajele majore ale acestei metode constau în faptul că prin această construcție spațiul interior al încălțămintei nu permite introducerea dispozitivelor medicale de tipul ortezelor în timp ce bisectoarea părții posterioare a calapodului este menținută verticală și în situațiile în care, datorită patologiei existente de tip varus sau valgus necompensat, calcaneul nu mai poate atinge o astfel de postură. Aceste deficiențe influențează negativ flexibilitatea procesului de utilizare al calapodului și limitează posibilitățile de utilizare ale încălțămintei construite pe baza lui.

Se mai cunoaște un procedeu de proiectare a talpilor pentru încălțăminți (US 4597195) care să favorizeze mișcarea de plantarflexie a primului metatarsian în faza de propulsie a mersului și să faciliteze funcționarea mecanismului "scripete" prin care banda medială a aponevrozei plantare se înfășoară în jurul primei articulații metatarso-falangiene contribuind la transformarea piciorului într-un brat rigid și transferul corect al greutății corpului de pe un picior pe celălalt. Dezavantajul acestei metode este acela că invenția prezentată nu ia în calcul parametri tehnici ai calapodului pe care se va construi talpa conform invenției, respectiv forma concavă a suprafeței plantare a calapodului. Datorită acestei forme, articulațiile metatarso-falangiene se poziționează în raport cu forma concavă a secțiunii suprafeței plantare din zona corespunzătoare a calapodului astfel încât, articulațiile metatarso-falangiene 1 și 5 vor fi poziționate mai sus în raport cu articulația metatarso-falangiană 3 comparativ cu situația în care toate articulațiile se sprijină pe o suprafață plană. În această situație, datorită efectului săgeții curbei suprafeței plantare a calapodului, efectul indus de soluția tehnică a brevetului sus menționat poate fi anulat.

Se mai cunoaște un procedeu de realizare a unei încălțăminți cu talpa rigidizată (118559 B1), aplicat la construcția încălțămintei cu toc și al cărei scop este redistribuirea presiunilor între antepicior și calcai prin asigurarea unui sprijin suplimentar retropiciorului prin poziționarea acestuia cât mai paralel cu suprafața de sprijin. Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că nu ia în considerare parametri constructivi ai calapodului pe care se formează încălțămintea, respectiv forma conturului secțiunii longitudinale a calapodului. Spre exemplu, invenția sus menționată descrie că și parte esențială un element rigid format dintr-o cupă pentru calcai și o parte arcuită conforma părții de dedesubt a piciorului și construit din material plastic și fixat pe branșă de calapod prin intermediul unui adeziv. Datorită faptului că elementele ansamblului intermediar al încălțămintei (branșă, întăritura de branșă, glenc) se formează pe calapod, forma acestora trebuie să fie identică cu forma conturului secțiunii longitudinale a calapodului. Necorelarea formei ansamblului intermediar al încălțămintei cu forma suprafeței plantare a calapodului poate conduce la neîndeplinirea de către încălțămintă a rolului pentru care a fost proiectată.



Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în stabilirea modificărilor calapodului initial pe baza principiilor biomecanice, astfel încat calapodul pentru încălțăminte terapeutică obținut conduce la un produs functional destinat utilizării în cadrul tratamentului conservator al patologiilor de natură mecanica ale picioarelor și membrelor inferioare.

Metoda de proiectare, conform invenției, înlătura dezavantajele soluțiilor cunoscute și rezolva problema tehnica mentionata prin aceea ca etapele de proiectare cuprind unul sau mai multe din urmatoarele procedee:

- realizarea unei suprafete plantare a calapodului, fara concavitate, obtinuta prin sectionarea suprafetei plantare a calapodului initial dupa o curba paralela cu curba obtinuta prin intersectia suprafetei laterale cu suprafata plantara și situata la o distanța cuprinsa între 2-5 mm fata de aceasta și masurata catre interiorul suprafetei. Prin îndepartarea partii concave a suprafetei plantare initiale punctul de echilibru va fi înlocuit de o linie de echilibru,

- torsionarea calapodului initial în plan frontal astfel încat bisectoarea suprafetei posterioare a calapodului sa fie orientata fata de suprafata de sprijin la un unghi egal cu valoarea unghiului ce caracterizeaza pozitia relaxata a calcaneului pentru conditiile patologice în care calcaneul nu poate adopta o postura verticala,

- încovoierea calapodului initial în plan transversal în raport cu pozitia axei articulatiei mediotarsiene determinata în cadrul examenului biomecanic,

- reducerea strângerii în zona articulatiei metatarso-falangiene la o valoare minima cuprinsa în intervalul de 1-3 mm și transferul acestei strângeri în zona proximala delimitata de articulatiile metatarso-falangiene și articulația Chopart, cu valori cuprinse între 3-10 mm,

Metoda, conform invenției, prezinta ca avantaje :

- datorita eliminarii concavitatii suprafetei plantare a calapodului, articulația metatarso-falangiana 1 se sprijina pe un plan situat la acelasi nivel cu planul de sprijin al articulatiilor metatarso-falangiene 2-5, favorizand în acest fel functionarea normala a mecanismului scripete prin care aponevroza plantara se înfasoara pe capetele distale ale metatarsienelor,

- datorita eliminarii concavitatii suprafetei plantare a calapodului, dispozitivele medicale introduse în încălțăminte se vor pozitiona pe o suprafata stabila permitand realizarea obiectivelor pentru care acestea au fost prescrise, cum ar fi plantarflexia primei raze sau asigurarea domeniului necesar de pronatie în faza de contact a ciclului de mers,

- prin încovoierea calapodului în jurul axei articulatiei mediotarsiene relativ la planul transversal, cu un unghi cuprins între +5 și +45 grade, se obtine o relatie fiziologica a antepiciorului în raport cu retropiciorul în planul transversal, asigurându-se în acest fel un confort sporit al încălțăminte terapeutice prin favorizarea unei corespondente morfologice imbunatatite a volumului interior al încălțăminte în raport cu piciorul,

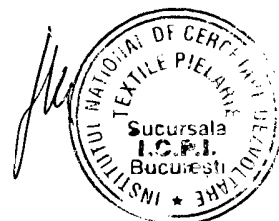
- prin torsionarea partii posterioare a calapodului în jurul axei mediotarsiene relativ la planul frontal, cu un unghi cuprins între -15 și +15 grade se obtine alinierea acestuia cu partea posterioara a piciorului. Aceasta aliniere este necesara în cazul patologiilor de tip varus / valgus necompensat în care retropiciorul nu mai poate adopta o postura verticala,

- prin realizarea unei strângeri minimale cuprinsa între 2-5 mm în zona articulatiilor metatarso-falangiene și a unei strângeri mai accentuate cuprinsa între 5-10 mm în zona delimitata de articulatiile metatarso-falangiene distal și articulația Chopart proximal, se favorizeaza mobilitatea fiziologica a articulatiilor metatarso-falangiene în timpul ciclului de mers asigurandu-se în acelasi timp și o stabilitate imbunatatita a retropiciorului și articulatiilor mediotarsiene.

Se dau în continuare 2 exemple de realizare a invenției

I. Conform unui exemplu de realizare a invenției, metoda cuprinde realizarea unui calapod pentru conditia patologica hallux limitus functional realizat prin operatii manuale:

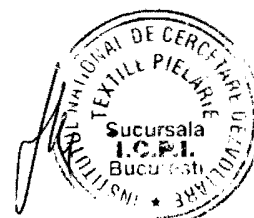
1. se selecteaza calapodul initial real din baza de calapoade. Acesta este ales atat pe baza criteriilor de natură dimensionala traditionale cat și a celor de natură estetica rezultate din consultarea pacientului,



2. se modifica acest calapod conform metodelor traditionale pentru a se obtine corespondenta dimensionala picior calapod în acord cu standardele dimensionale de referinta,
3. se pozitioneaza calapodul în sistemul de fixare astfel încat suprafata plantara sa fie orientata în plan orizontal deasupra platformei superioare,
4. fata de curba rezultata din intersectia suprafetelor laterala și plantara ale calapodului se traseaza catre interior o curba paralela cu aceasta, la o distanta de 3 mm, denumita în continuare curba de delimitare. Aceasta distanta este calculata astfel încat centrele articulatiilor metatarso-falangiene sa se pozitioneze pe linia de echilibru rezultata prin îndepartarea partii concave a suprafetei plantare,
5. cu calapodul fixat ferm în pozitia descrisa la punctul 3 se îndeparteaza materialul situat pe suprafata plantara a calapodului și marginit la exterior de curba de delimitare descrisa la punctul 4.
6. cu calapodul astfel modificat și pozitionat normal, respectiv cu suprafata plantara orientata în jos se verifica planeitatea liniilor de contur 6 , fig.2, rezultate din intersectia secțiunilor frontale ale calapodului cu suprafata plantara ,
7. acolo unde planeitatea liniilor de contur nu este realizata se trece la rectificarea zonei respective prin adaugare sau îndepartare de material pana ce planeitatea este obtinuta.

II. Conform unui al doilea exemplu de realizare a inventiei, procedeul cuprinde realizarea unui calapod pentru un picior prezentand valgus necompensat de 8 grade și functional hallux limitus. In aceasta situatie este utilizat un sistem CAD-CAM:

1. se selecteaza din baza de date calapodul virtual initial. Acesta este ales atat pe baza criteriilor de natură dimensionala traditionale cat și a celor e natură estetica rezultate din consultarea pacientului,
2. se modifica din punct de vedere dimensional calapodul astfel încat acesta sa corespunda standardelor dimensionale în vigoare,
3. se delimiteaza suprafata posterioara a calapodului corespunzatoare retropiciorului,
4. se traseaza pozitia axei mediotarsiene în functie de orientarea rezultata în urma examenului biomecanic,
5. se torsioneaza partea posterioara a calapodului în jurul directiei axei mediotarsiene astfel încat bisectoarea suprafetei posterioare sa fie orientata la 8 grade valgus în plan frontal. In situatia în care solutia software nu are functii care sa permita o astfel de modificare se identifica acea functie care poate permite o modificare cat mai apropiată în sensul dorit,
6. se realizeaza o netezire a zonei intermediare, de tranzitie, cuprinsă între partea posterioara și partea anterioara a calapodului,
7. se modifica secțiunile partii posterioare, rotite astfel încat curba rezultată din intersectia suprafetei laterale a calapodului cu suprafata plantara sa fie echilibrata. Echilibrarea înseamna ca punctele rezultate din intersectia secțiunilor frontale cu suprafata plantara sunt la aceeasi înaltime fata de suprafata de sprijin,
8. fata de curba rezultata din intersectia suprafetelor laterala și plantara a calapodului se traseaza în interior o curba echidistanta cu aceasta la o distanta de 4 mm fata de partea mediala și 2 mm fata de partea laterala, denumita în continuare curba de delimitare. Aceasta distanta este calculata astfel încat centrele articulatiilor metatarso-falangiene sa se pozitioneze pe linia de echilibru rezultata prin îndepartarea partii concave a suprafetei plantare,
9. se îndeparteaza virtual zona situata pe suprafata plantara a calapodului și marginita la exterior de curba de delimitare descrisa la punctul 8,
10. se creeaza o suprafata marginita la exterior de curba de deimitare avand ca și caracteristica principala planeitatea liniilor de contur 6 , fig.2, rezultate din intersectia secțiunilor frontale ale calapodului cu suprafata plantara,
11. se modifica perimetrele secțiunilor frontale astfel încat "strangerea" sa se încadreze între 1-3 mm în zona articulatiilor metatarso-falangiene și între 3-10 mm în zona delimitata de articulatiile metatarso-falangiene distal și articulația Chopart proximal,
12. calapodul astfel proiectat se compara virtual cu piciorul subiectului,



13. dacă în urma comparației cu piciorul se constată faptul că morfologia calapodului corespunde prescripției se trece la realizarea calapodului real prin tehnologii de tip CAM. În caz contrar, procesul de modificare se reia până ce se atinge gradul de corespondență dorit între calapod și picior.

Revendicari

1. Metoda de proiectare a calapoadelor pentru încălțăminte terapeutică pe baza principiilor biomecanice, **caracterizată prin aceea că:**

- sectionarea părții concave a suprafeței plantare, a calapodului inițial de modificat la o distanță cuprinsă între 2-5 mm față de curba care rezultă din intersecția suprafeței plantare cu suprafața laterală a calapodului, măsurată către interiorul suprafeței plantare,

- torsionarea calapodului inițial în plan frontal, cu un unghi cuprins între -15 și +15 grade, astfel încât bisectoarea suprafeței posterioare a calapodului să fie orientată față de suprafața de sprijin la un unghi egal cu valoarea unghiului ce caracterizează poziția relaxată a calcaneului în poziție ortostatică bilaterală, pentru condițiile patologice în care calcaneul nu poate adopta o poziție verticală,

- încovoierea calapodului inițial în plan transversal, cu un unghi cuprins între +5 și +45 grade în raport cu poziția axei articulației mediotarsiene determinată în cadrul examenului biomecanic,

- reducerea strângerii în zona articulației metatarso-falangiene la o valoare minimă cuprinsă în intervalul de 1-3 mm și transferul acestei strângeri în zona proximală articulațiilor metatarso-falangiene cu valori cuprinse între 3-10 mm

2. Metoda, conform revendicării 1 **caracterizată prin aceea că asigură:**

- funcționarea normală a mecanismului 'scripete' al piciorului prin poziționarea articulației metatarso-falangiene 1 în același plan cu articulațiile metatarso-falangiene 2-5,

- orientarea părții posterioare a calapodului în concordanță cu partea posterioară a piciorului în cazul în care partea posterioară a piciorului nu poate adopta o postură verticală în timpul staticii sau în condiții dinamice,

- o dinamică funcțională a articulațiilor metatarso-falangiene în plan frontal prin aplicarea unei strângeri minime în zona articulațiilor metatarso-falangiene în același timp cu aplicarea unei strângeri mai accentuate în zona dintre articulațiile metatarso-falangiene și articulația Chopart,

- o încovoiere fiziologică a calapodului în plan transversal în raport cu poziția axei mediotarsiene determinată în cadrul examenului biomecanic,

- stabilitatea dispozitivelor medicale introduse în încălțăminte terapeutică,



13. dacă în urma comparației cu piciorul se constată faptul că morfologia calapodului corespunde prescripției se trece la realizarea calapodului real prin tehnologii de tip CAM. În caz contrar, procesul de modificare se reia până ce se atinge gradul de corespondență dorit între calapod și picior.

Revendicari

1. Metoda de proiectare a calapoadelor pentru încălțăminte terapeutică pe baza principiilor biomecanice, **caracterizată prin aceea că:**

- sectionarea părții concave a suprafeței plantare, a calapodului inițial de modificat la o distanță cuprinsă între 2-5 mm față de curba care rezultă din intersecția suprafeței plantare cu suprafața laterală a calapodului, măsurată către interiorul suprafeței plantare,

- torsionarea calapodului inițial în plan frontal, cu un unghi cuprins între -15 și +15 grade, astfel încât bisectoarea suprafeței posterioare a calapodului să fie orientată față de suprafața de sprijin la un unghi egal cu valoarea unghiului ce caracterizează poziția relaxată a calcaneului în poziție ortostatică bilaterală, pentru condițiile patologice în care calcaneul nu poate adopta o poziție verticală,

- încovoierea calapodului inițial în plan transversal, cu un unghi cuprins între +5 și +45 grade în raport cu poziția axei articulației mediotarsiene determinată în cadrul examenului biomecanic,

- reducerea strângerii în zona articulației metatarso-falangiene la o valoare minimă cuprinsă în intervalul de 1-3 mm și transferul acestei strângeri în zona proximală articulațiilor metatarso-falangiene cu valori cuprinse între 3-10 mm

2. Metoda, conform revendicării 1 **caracterizată prin aceea că asigură:**

- funcționarea normală a mecanismului 'scripete' al piciorului prin poziționarea articulației metatarso-falangiene 1 în același plan cu articulațiile metatarso-falangiene 2-5,

- orientarea părții posterioare a calapodului în concordanță cu partea posterioară a piciorului în cazul în care partea posterioară a piciorului nu poate adopta o postură verticală în timpul staticii sau în condiții dinamice,

- o dinamică funcțională a articulațiilor metatarso-falangiene în plan frontal prin aplicarea unei strângeri minime în zona articulațiilor metatarso-falangiene în același timp cu aplicarea unei strângeri mai accentuate în zona dintre articulațiile metatarso-falangiene și articulația Chopart,

- o încovoiere fiziologică a calapodului în plan transversal în raport cu poziția axei mediotarsiene determinată în cadrul examenului biomecanic,

- stabilitatea dispozitivelor medicale introduse în încălțăminte terapeutică,



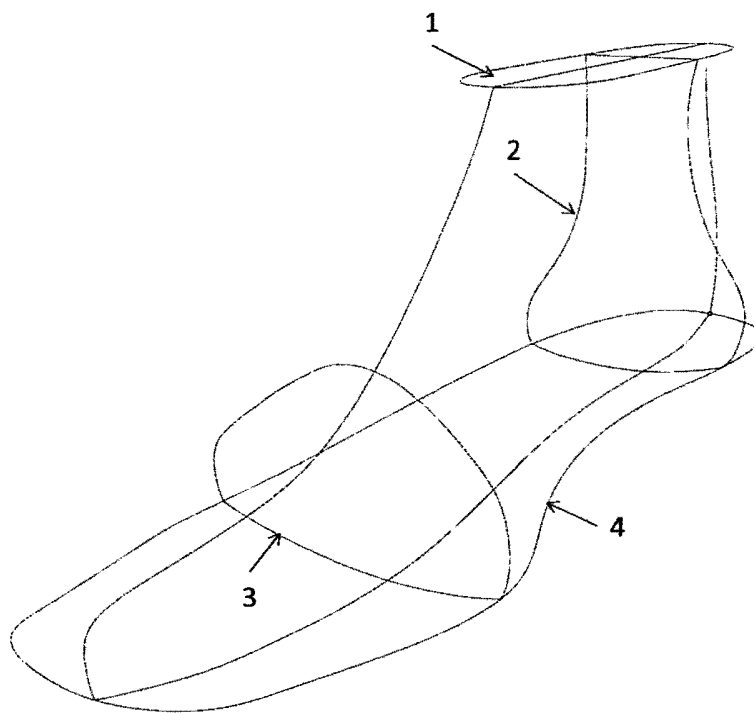


Fig. 1

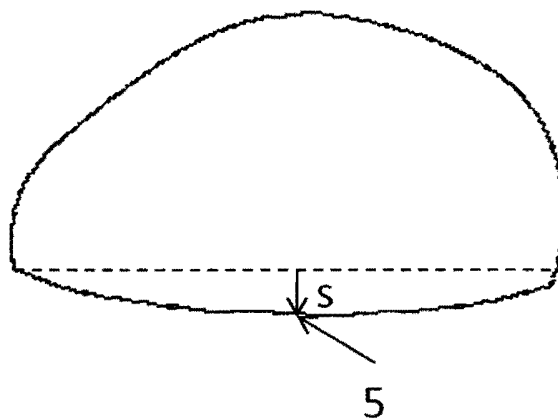


Fig. 2

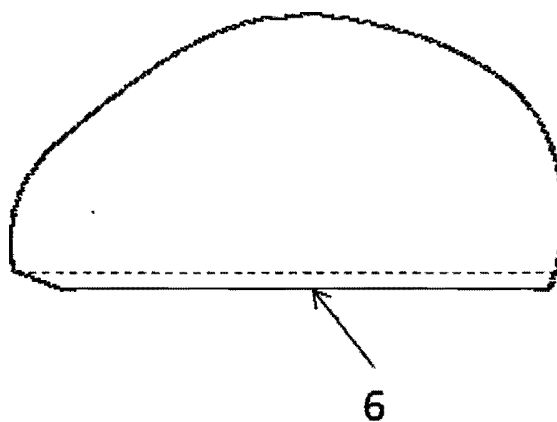


Fig. 3