



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00317**

(22) Data de depozit: **23/04/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2020** BOPI nr. **6/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**30/12/2013** BOPI nr. **12/2013**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN  
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,  
BV, RO**

(72) Inventatori:  
• **BRAUN BARBU-CRISTIAN,  
PIAȚA TEATRULUI NR. 2, BL. 2, SC. B,  
AP. 9, BRAȘOV, BV, RO;**

• **ROȘCA ILEANA CONSTANȚA, BD. GĂRII  
NR. 18, SC. A, AP. 10, BRAȘOV, BV, RO;**  
• **MĂNESCU MIHAI EUGEN, STR. COLINEI  
NR. 7, BRAȘOV, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 2013/0006152 A1; GB 2313784 A**

(54) **METODĂ ȘI DISPOZITIV PENTRU CORECTAREA  
PROGRESIVĂ A PROBLEMELOR PLANTARE**



# RO 129054 B1

1 Invenția se referă la o metodă și la un dispozitiv pentru corectarea progresivă a pro-  
blemelor plantare. Invenția constă într-o orteză ortopedică pentru corecția progresivă a anumitor  
3 probleme plantare, cum ar fi: platfus, arc pronunțat, hallux, valgus.

5 Sunt cunoscute mai multe metode de monitorizare și/sau corectare a anumitor probleme  
ortopedice, dintre care pot fi menționate cele descrise în continuare.

7 Metoda piezoelectrică a fost brevetată de către compania de încălțăminte Murata, în  
cadrul târgului de gadgeturi inteligente, CEATEC, ce a avut loc în anul 2012, la Tokio  
([http://www.hit.ro/stiinta-general/CEATEC 2012 - Hit.ro - Știință generală - Liviu, P. -  
"Pantofi inteligenți Murata"](http://www.hit.ro/stiinta-general/CEATEC 2012 - Hit.ro - Știință generală - Liviu, P. -<br/>9 )). Metoda permite măsurarea progreselor subiectului după un  
accident și/sau o operație, prin măsurarea intensității activității fizice și conectarea unui film  
11 piezoelectric (inserat în branțul pantofului) la un dispozitiv de tip Bluetooth sau Smartphone.

13 Metoda Smart Shoes, brevetată de către **Thomas, L. Wood, în anul 1994, în SUA,**  
**brevet nr. 5373651**, permite măsurarea forței și a numărului de pași ai subiectului într-un inter-  
val determinat, cu ajutorul unor interfețe electronice, compuse din senzori piezoelectrice și un  
15 microcontroler, interfețele fiind conectate la un sistem de calcul.

17 Metoda Shoe wear-out sensor, brevetată de **Vock, C, A. și Perry, Y. în luna aprilie**  
**2008, în SUA, brevet nr. 7911339**, constă în determinarea și monitorizarea în timp real a  
gradului de uzură a tălpilei pantofilor în cazul sportivilor, cu ajutorul unui sistem electronic com-  
19 pus din mai mulți senzori de presiune și un detector, sistemul fiind conectat la un microprocesor  
pentru achiziția și interpretarea datelor. Soluția permite informarea utilizatorului asupra uzurii,  
21 prin intermediul unei alarme.

23 Metoda Basketball and Training, dezvoltată de compania NIKE în septembrie 2012,  
descrisă de Sergiu, B., se referă la conformarea încălțăminte inteligente cu ajutorul unui telefon  
mobil, ajutând la îmbunătățirea performanțelor baschetbaliștilor.

25 Metoda Monitoring Shoes (<http://arl.mae.cuhk.edu/node/337>) se referă la monitori-  
zarea pașilor și mișcărilor sportivilor de performanță, în vederea creșterii performanțelor, cu  
27 ajutorul unor senzori de presiune conectați la un microcontroler.

29 Dintre metodele destinate corecției diferitor afecțiuni la nivel plantar, poate fi amintită  
metoda susținătorilor plantari reglabili, constând în sistemul Pedikon, dezvoltat de către  
compania Ortoprofil România în anul 2010 (<http://www.ortoprofil.ro/>  
31 **amprentare-plantara computerizata**). Aceasta constă în scanarea și înregistrarea presiunilor  
plantare ale subiectului, cu generarea unor modele de orteze de corecție, în funcție de harta  
33 presiunilor plantare.

35 Metoda FotoScan 3D Foot Scanner (<http://www.precision3d.co.uk/fs.htm>) constă în  
utilizarea unui sistem de senare 3D, dezvoltat de compania Precision 3D Limited din Marea  
Britanie în anul 2010. Aceasta constă în scanarea tălpii subiectului, cu obținerea modelului CAD  
37 3D și transmiterea acestuia către un sistem de prototipare a modelului de orteză pentru corecția  
plantară.

39 Metodele descrise mai sus permit fie monitorizarea unor performanțe fizice ale subiec-  
tului în timpul mersului sau al practicării unor sporturi ce implică alergare, sărituri etc., fie  
41 îmbunătățirea conformației tălpii, în cazul unor dizabilități la nivel plantar. Acest ultim aspect pre-  
supune purtarea în etape de prototipuri diferite de elemente de ortezare (cum ar fi branțurile  
43 speciale, de exemplu, talonetele).

45 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în corectarea progresivă a proble-  
melor plantare ale unei persoane, cum ar fi platfus, arc pronunțat, hallux și valgus.

47 Soluția la această problemă tehnică se rezolvă cu o metodă pentru corectarea progre-  
sivă a problemelor plantare, și un dispozitiv pentru corectarea progresivă a problemelor  
plantare.

# RO 129054 B1

Metodă pentru corectarea progresivă a problemelor plantare, conform invenției, constă în următoarele etape:	1
- se procesează cu un microcontroler datele primite de la niște senzori, un senzor de presiune și doi senzori tip microcontact, pentru a le compara cu datele dintr-un tabel stocat în memoria internă a microcontrolerului;	3
- se comandă, în funcție de evoluția datelor primite de la senzori, o micropompă piezo-electrică ce umple un recipient siliconic, pentru modificarea progresivă a curburii mediane a ortezei în funcție de gradul de corecție al afecțiunii plantare a utilizatorului.	5
Dispozitivul pentru corectarea progresivă a problemelor plantare, care implementează metoda de mai sus, conform invenției, este constituit din:	7
- un microcontroler care este inclus în orteza amplasată în talpa încălțăminteii, și care procesează datele primite de la niște senzori, și trimite semnale de comandă la un element de acționare, o micropompă piezoelectrică;	9
- o micropompă piezoelectrică ce umple cu lichid un recipient siliconic, cu scopul de a modifica progresiv curbura mediană a ortezei în funcție de gradul de corecție al afecțiunii plantare;	11
- un senzor de presiune care indică presiunea exercitată asupra tălpii încălțăminteii utilizatorului în zona curburii mediane a ortezei, folosit la monitorizarea evoluției curburii mediane a tălpii încălțăminteii, și	13
- doi senzori de tip microcontact, poziționați în fața și în spatele tălpii încălțăminteii, care dau informații despre numărul de pași efectuați, frecvența pașilor, distanța, viteza și accelerația de deplasare.	15
Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:	17
- metoda, prin prototipul care o aplică, integrează ambele aspecte, respectiv, atât monitorizarea comportării fizice a subiectului, prin măsurarea numărului de pași în intervale de timp bine stabilite, cât și monitorizarea evoluției conformației geometriei tălpii, prin măsurarea periodică, inteligentă, a presiunii la nivel plantar;	19
- corectarea progresivă, realizată cu costuri foarte mici a problemele plantare, cum ar fi platfus, arc pronunțat, hal lux, valgus, permite autoreglarea ortezei în funcție de: gradul de corecție a problemei, activitatea persoanei (numărul de pași în alergare sau mers normal);	21
- aplicarea invenției poate diminua numărul de vizite la cabinetul specializat, și elimină necesitatea schimbării ortezei. Pe de-o parte, soluția propusă diminuează costurile de recuperare, iar pe de altă parte, aceasta este una foarte practică din punct de vedere al utilizării de către subiect a încălțăminteii respective.	23
Metoda constă în preluarea, folosind un sistem senzorial, a presiunii exercitate în zona plantară, a numărului de pași efectuați, și comanda, în funcție de datele primite de la senzori, modificării curburii plantare a ortezei. Presiunea exercitată în zona plantară este monitorizată folosind semnalul electric amplificat și filtrat de la o marcă tensiometrică fixată în acea zonă. Datele referitoare la numărul de pași și tipul activității (mers normal, rapid sau alergare) pot fi obținute prin semnalele generate de doi microsenzori (care pot fi de contact sau piezoelectrici) poziționați în fața și în spatele tălpii.	25
Datele provenite de la sistemul senzorial sunt interpretate de un sistem computerizat, cu dimensiuni reduse, inclus în orteză, pe care s-a implementat un algoritm ce are ca date de ieșire comanda unui element de acționare de tipul micropompă care dozează lichid pentru modificarea curburii plantare prin umplerea unui recipient siliconic.	27
Dozarea lichidului se face dintr-un rezervor folosind o micropompă piezoelectrică. La fiecare impuls electric trimis micropompei este dozată o cantitate fixă. Umplerea recipientului siliconic va fi efectuată pe perioada de repaus a ortezei pentru a obține un dozaj cât mai exact prin evitarea dozării lichidului când există presiuni exercitate de subiect.	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47
	49

# RO 129054 B1

1 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1 și 2, ce  
reprezintă:

- 3 - fig. 1, dispozitivul pentru corectarea progresivă a problemelor plantare;
- fig. 2, diagrama bloc a metodei pentru corectarea progresivă a problemelor plantare.

5 Dispozitivul (fig. 1) reprezintă orteza care este inclusă în talpa încălțăminteii **1** și se  
compune din:

7 - doi senzori **2** și **3** de tipul microcontact, poziționați în fața și în spatele tălpii, care indică  
numărul de pași efectuați, frecvența pașilor, distanța, viteza și accelerația teoretică de depla-  
9 sare, și numărul de pași efectuați în alergare sau mers normal;

11 - un sensor tensiometric **4**, care indică presiunea exercitată asupra tălpii subiectului în  
zona mediană, folosit la monitorizarea evoluției curburii tălpii;

13 - un sistem electronic echipat cu un microcontroler **5** capabil să preia și să interpreteze  
datele primite de la senzori, să trimită semnale de comandă pentru actuatorul de tipul micro-  
pompa piezoelectrică **6**, cu scopul de a modifica progresiv curbura mediană **7** a ortezei în  
15 funcție de gradul de corecție al afecțiunii plantare a subiectului, prin umplerea cu lichid a  
recipientului siliconic **8**;

17 - un sistemul mecanic ce înglobează partea electronică, micropompa **6**, rezerva de lichid  
**9** și bateria **10** care alimentează microcontrolerul **5** și micropompa **6**.

19 Peste talpa încălțăminteii **1** care include sistemul de autoreglare este aplicat branțul **11**.

Din diagrama bloc a metodei pentru corectarea progresivă a problemelor plantare se pot  
21 identifica următoarele etape în funcționare: microcontrolerul preia informația de la senzorii de  
tipul microcontact, și obține numărul de pași efectuați în mers normal și alergare, raportați la  
23 durata de timp începând din momentul folosirii ortezei, putând estima atât distanța parcursă,  
cât și viteza medie; microcontrolerul preia valoarea de la senzorul de presiune, de tipul marcă  
25 tensiometrică, și o compară cu o valoare obținută dintr-un tabel (stocat în memoria micro-  
controlerului), ce reprezintă presiunea optimă pentru corectarea problemei plantare. Dacă  
27 valoarea este mai mare decât cea indicată în tabel, atunci microcontrolerul va trimite un număr  
de impulsuri proporțional cu abaterea de la valoarea dorită. Impulsurile electrice sunt aplicate  
29 unei micropompe care funcționează pe principiul piezoelectric. Aceasta dozează, la flecare  
impuls, câte un volum de lichid în recipientul siliconic. Creșterea treptată a dimensiunii recipien-  
31 tului siliconic duce la o accentuare a mărimii și convexității branțului pe zona plantară mediană.  
Aceasta conduce, prin purtarea periodică a pantofului, la o corecție progresivă a arcului în zona  
33 mediană, ceea ce duce la o scădere a presiunii plantare (după un anumit număr de pași) pe  
zona respectivă, piciorul conformându-se după forma ortezei. Dozarea lichidului se face treptat  
35 la câteva săptămâni, când orteza nu este folosită, ținându-se cont de durata și modul de folosire  
a ortezei, date care au fost achiziționate de la începerea folosirii acesteia.

# RO 129054 B1

## Revendicări

1. Metodă pentru corectarea progresivă a problemelor plantare, în care se rulează un algoritm în buclă închisă, implementat pe un microcontroler (5), **caracterizată prin aceea că** va consta în următoarele etape: 3 5
- se procesează cu microcontrolerul (5) datele primite de la niște senzori (2, 3, 4), un senzor (4) de presiune și doi senzori (2 și 3) tip microcontact, pentru a le compara cu datele dintr-un tabel stocat în memoria internă a microcontrolerului (5); 7
  - se comandă, în funcție de evoluția datelor primite de la senzori (2, 3, 4), o micropompă (6) piezoelectrică ce umple un recipient (8) siliconic, pentru modificarea progresivă a curburii (7) mediane a ortezei în funcție de gradul de corecție al afecțiunii plantare a utilizatorului. 9 11
2. Dispozitiv pentru corectarea progresivă a problemelor plantare, pentru aplicarea metodei de mai sus, compus dintr-un microcontroler (5), **caracterizat prin aceea că:** 13
- microcontrolerul (5) este inclus în orteza amplasată în talpa (1) încălțăminte, procesează datele primite de la niște senzori (2, 3, 4) și trimite semnale de comandă la un element de acționare, o micropompă (6) piezoelectrică; în plus, dispozitivul este compus din: 15
  - o micropompă (6) piezoelectrică ce umple cu lichid un recipient (8) siliconic, cu scopul de a modifica progresiv curbura (7) mediană a ortezei în funcție de gradul de corecție al afecțiunii plantare; 17 19
  - un senzor (4) de presiune care indică presiunea exercitată asupra tălpii (1) încălțăminte utilizatorului în zona curburii (7) mediane a ortezei, folosit la monitorizarea evoluției curburii (7) mediane a tălpii (1) încălțăminte, și 21
  - doi senzori (2 și 3) de tip microcontact, poziționați în fața și în spatele tălpii (1) încălțăminte, care dau informații despre numărul de pași efectuați, frecvența pașilor, distanța, viteza și accelerația de deplasare. 23 25

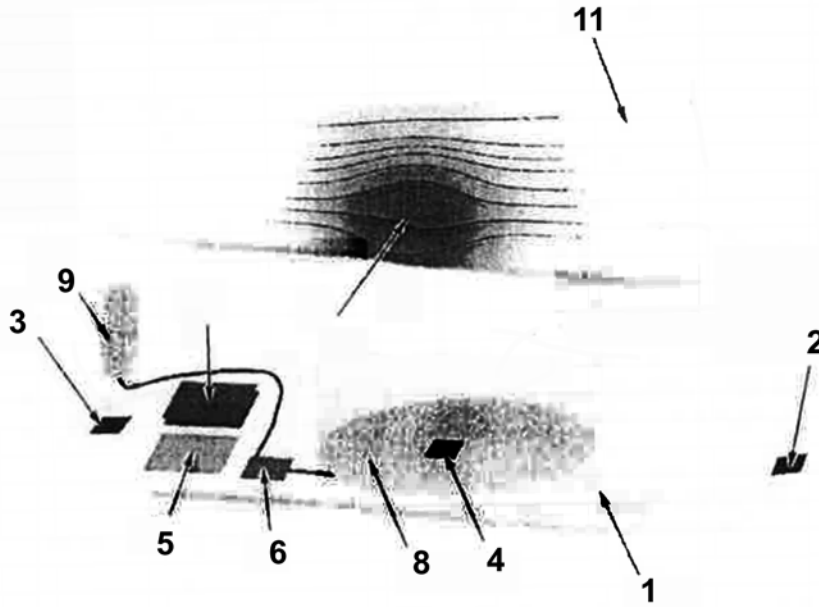


Fig. 1

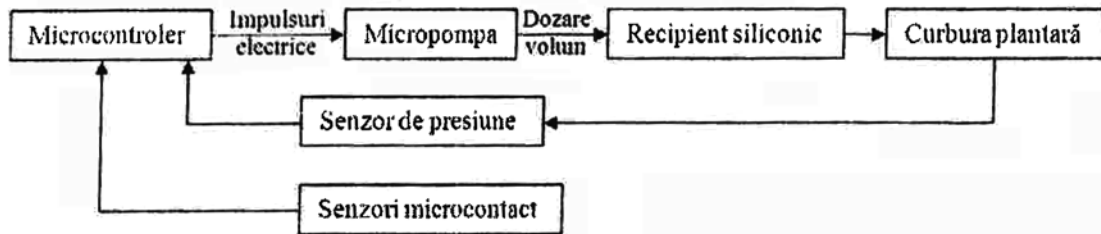


Fig. 2