

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 01018**

(22) Data de depozit: **24.12.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.12.2014** BOPI nr. **12/2014**

(41) Data publicării cererii:
30.07.2009 BOPI nr. **7/2009**

(73) Titular:
• **COJOCARU AURORA-LILIANA,**
STR.LT.SACHELARIE VISARION NR.19,
BL.466, SC.A, AP.6, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **COJOCARU AURORA-LILIANA,**
STR.LT.SACHELARIE VISARION NR.19,
BL.466, SC.A, AP.6, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4768953; US 2008/0114269 A1;
US 5944676; FR 2622787 A1

(54) **INSTRUMENT PENTRU EVALUAREA KINETOTERAPEUTICĂ
A PICIORULUI UMAN**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o trusă medicală ce cuprinde un set de aparate pentru evaluarea poziției piciorului uman, în vederea stabilirii normalității și a eventualelor abateri de la normal. Setul conform invenției cuprinde două aparate, dintre care primul are în componență niște brațe (2 și 3) lung și indicator, care sunt dublu compuse și încadrează niște brațe (1 și 4) lungi și de legătură, asigurând astfel o stabilitate bună, vârful brațului (3) indicator corespunzând valorii de normalitate a poziției piciorului 0,432, pe brațul (4) de legătură fiind o inscripție (RE) care indică picior în rotație externă sau, prin excludere, în rotație internă, în funcție de situarea tendonului ahilian, iar al doilea aparat are în componență o folie transparentă, compusă din trei segmente, exterior, intern și exterior, segmentul intern corespunzând valorii de normalitate a poziției piciorului.

Revendicări: 5
Figuri: 15

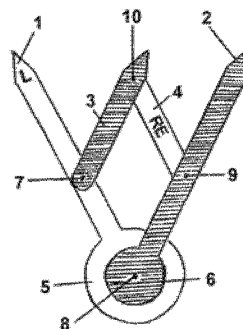


Fig. 1



RO 123622 B1

1 Inventția se referă la un instrument destinat evaluării poziției piciorului uman, în
stabilirea normalității sau a eventualelor abateri de la normal.

3 Nu se cunosc aparate specifice numai evaluării aliniamentului piciorului uman, ci se
cunosc aparate utilizate pentru evaluarea diferitelor aspecte ale corpului uman, bazate pe
5 măsurarea unghiurilor (goniometrele), și instrumente de verificare a existenței proporționali-
tății (normalității) pentru estetica facială sau dentară (compasuri), așa cum este instrumentul
7 de măsură de tip compas, utilizat în medicină (**US 4768953**), alcătuit din două brațe egale,
conectate pivotabil în regiunea mediană, prevăzut, pe una dintre suprafețe, cu o scară de
9 măsurare având la bază așa-numita proporție de aur $1/0,618$, transpusă în ceea ce privește
anatomia umană.

11 Pentru evaluarea în mod exclusiv a piciorului se cunosc formule matematice, precum
formula podologului francez Gilbert LE GRAND.

13 Toate acestea au însă unele dezavantaje: goniometrele arată doar o simplă valoare
de unghi, fără a indica normalitatea sau abaterea de la normal, lucru pentru care este nece-
15 sară consultarea unui tabel cu interpretarea datelor; compasurile nu indică nivelul abaterii
de la normal; formulele matematice presupun măsurători și calcule matematice pentru care
17 este nevoie de timp și de calculator.

19 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față constă în realizarea unui
instrument destinat exclusiv evaluării poziției piciorului uman, având la baza construcției lui
formula lui Gilbert LE GRAND, care indică atât normalitatea, cât și nivelul abaterii de la
21 normal, în cazul în care aceasta există, printr-o ușoară mânăuire și o interpretare vizuală
rapidă a măsurătorilor.

23 Instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman are la baza construcției lui
formula lui Gilbert LE GRAND: $l = b/(a+b)$, unde a este distanța de la maleola externă la
25 tendonul lui Ahile, b este distanța de la tendonul lui Ahile la maleola internă, iar $a+b$ este
distanța dintre maleola externă și maleola internă. Valoarea indicelui de rotație a axei
27 bimalleolare $l = 0,432$ corespunde poziției normale a piciorului; valori ale indicelui de rotație
sub $0,432$ semnifică rotație externă, indicând picior în varus, iar valori peste $0,432$ semnifică
29 rotație internă, indicând picior în valgus.

31 Instrumentul destinat evaluării kinetoterapeutice a piciorului uman, conform invenției
de față, compus din patru părți mobile, dintre care două brațe lungi, de lungimi egale,
conectate pivotabil la un capăt, și două brațe scurte, conectate pivotabil la un capăt, rezolvă
33 problema tehnică și elimină dezavantajele menționate prin aceea că fiecare braț scurt este
conectat cu câte un braț lung în niște puncte pivot, un braț scurt indică poziția normală a
35 piciorului uman, iar celălalt braț scurt este braț de legătură având marcată o inscripție RE,
un braț lung având inscripționate literele L pe o față și, respectiv, R pe cealaltă față, în funcție
37 de piciorul analizat, stâng, respectiv, drept, celălalt braț lung și brațul indicator, privite în plan
sagital, fiind constituite din câte două elemente lipite doar la vârf.

39 Inscripția RE, marcată pe ambele părți ale instrumentului, ajută la orientarea vizuală
și la diagnosticarea poziției piciorului în rotație externă sau, prin excludere, în rotație internă.

41 Instrumentul pentru evaluarea poziției piciorului uman prezintă următoarele avantaje:

- 43 - este util în mod deosebit începătorilor în determinarea poziției piciorului;
- 45 - constituie un mijloc concret de orientare vizuală: cu ajutorul vârfului brațului indicator
al instrumentului, se observă poziția fiziologică de rotație externă la care ar trebui să se
47 situeze în mod normal piciorul, și de care un picior ce nu se află într-o poziție de normalitate
ar trebui, în urma tratamentului, să se apropie cât mai mult;
- 49 - poate fi folosit pentru determinarea poziției piciorului la subiecți de orice vârstă,
deoarece valoarea indicelui de rotație a axei bimalleolare ($0,432$) este valabilă pentru toate
vârstele;

RO 123622 B1

- cu ajutorul acestui instrument se efectuează măsurători obiective, deoarece acestea se pot realiza pe înregistrare pe peliculă foto sau chiar pe amprentă plantară; 1
- instrumentul poate fi folosit atât în analiza imaginilor statice (înregistrate pe peliculă foto), cât și a celor dinamice (din înregistrare video). De exemplu, pentru analiza mersului (în vedere posterioară), se poate opri derularea filmului într-o anumită fază a mersului, determinându-se poziția în care se află piciorul. 3 5
- Instrumentul pentru evaluarea poziției piciorului uman, datorită design-ului simplu, poate fi fabricat din materiale variate și necostisitoare, precum plastic, lemn, dar și din metal. 7
- Instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman poate fi reprezentat în vedere de ansamblu (fig. 1, 2), cât și în situațiile de folosire în măsurători, în cele două cazuri posibile, normal și abatere de la normal, respectiv, picior în rotație externă, picior în rotație internă, (fig. 3-14): 9
- fig. 1, vedere de ansamblu a instrumentului destinat evaluării poziției piciorului uman conform invenției, pe fața corespunzătoare piciorului stâng (L = left → stâng); 13
- fig. 2, vedere de ansamblu a instrumentului din fig. 1, pe fața corespunzătoare piciorului drept (R = right → drept); 15
- fig. 3, instrumentul din fig. 1, indicând poziția normală a piciorului stâng, folosind în evaluare perpendicularele coborâte de la maleola externă, de la mijlocul tendonului ahilian și de la maleola internă pe axa orizontală (a solului); 17 19
- fig. 4, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție normală a piciorului drept, folosind în evaluare perpendicularele coborâte de la maleola externă, de la mijlocul tendonului ahilian și de la maleola internă pe axa orizontală (a solului); 21
- fig. 5, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție normală a piciorului stâng, fără a folosi alte linii ajutătoare; 23
- fig. 6, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție normală a piciorului drept, fără a folosi alte linii ajutătoare; 25
- fig. 7, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție anormală, în rotație externă, a piciorului stâng, folosind în evaluare perpendicularele coborâte de la maleola externă, de la mijlocul tendonului ahilian și de la maleola internă pe axa orizontală (a solului); 27 29
- fig. 8, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție anormală, în rotație externă, a piciorului drept, folosind în evaluare perpendicularele coborâte de la maleola externă, de la mijlocul tendonului ahilian și de la maleola internă pe axa orizontală (a solului); 31 33
- fig. 9, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție anormală, în rotație externă, a piciorului stâng, fără a folosi alte linii ajutătoare; 35
- fig. 10, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție anormală, în rotație externă, a piciorului drept, fără a folosi alte linii ajutătoare; 37
- fig. 11, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție anormală, în rotație internă, a piciorului stâng, folosind în evaluare perpendicularele coborâte de la maleola externă, de la mijlocul tendonului ahilian și de la maleola internă pe axa orizontală (a solului); 39 41
- fig. 12, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție anormală, în rotație internă, a piciorului drept, folosind în evaluare perpendicularele coborâte de la maleola externă, de la mijlocul tendonului ahilian și de la maleola internă pe axa orizontală (a solului); 43 45
- fig. 13, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție anormală, în rotație internă, a piciorului stâng, fără a folosi alte linii ajutătoare; 47

RO 123622 B1

1 - fig. 14, instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman, indicând poziție
anormală, în rotație internă, a piciorului drept, fără a folosi alte linii ajutătoare.

3 Instrumentul destinat evaluării poziției piciorului uman (fig. 1, 2) este compus din
patru părți mobile:

5 - două brațe lungi 1 și 2; brațul 2, privit în plan sagital, este constituit din două
elemente lipite doar la vârf; fiecare dintre cele două brațe lungi are, la una dintre extremități,
7 câte o roțiță 5, respectiv, 6, de raze diferite; roțița 5, ce are raza mai mare, este prinsă între
cele două elemente bazale ale brațului 2, ce constituie roțița 6;

9 - un braț indicator 3, care, privit în plan sagital, este constituit din două elemente lipite
doar la vârf;

11 - un braț de legătură 4, pe care este inscripționat RE, semnificând rotație externă.
Pe una dintre fețele brațului 1 (fig. 1), în partea de sus este inscripționată litera L,
13 unde L = left, indicând picior stâng, iar pe cealaltă față a brațului 1 (fig.2), în partea de sus,
este inscripționată litera R, unde R = right, indicând picior drept.

15 Punctele pivot 7, 8, 9, 10 din fig. 1 și din fig. 2 sunt fixate cu șuruburi sau capse, distanța
dintre oricare două puncte consecutive fiind aceeași. Brațele au aceeași culoare două câte
17 două: 2 cu 3, culoarea fiind prezentă și la inscripția RE, respectiv, 1 cu 4. Brațele 1 și 4 sunt
prinse prin punctele pivot între cele două elemente constitutive ale brațelor 2 și 3.

19 În folosirea instrumentului destinat evaluării poziției piciorului uman, vârful brațului 1,
braț pe care este inscripționată litera L sau R, este așezat la nivelul maleolei externe sau la
21 nivelul piciorului perpendicularei coborâte de la maleola externă pe sol, iar vârful brațului 2
este adus la nivelul maleolei interne sau la nivelul piciorului perpendicularei coborâte de la
23 maleola internă pe sol sau, invers, se așază vârful brațului 2 la nivelul maleolei interne sau
la nivelul piciorului perpendicularei coborâte de la maleola internă pe sol, iar vârful brațului
25 1 este adus la nivelul maleolei externe sau la nivelul piciorului perpendicularei coborâte de
la maleola externă pe sol, aceste manevrări realizându-se prin intermediul articulației de la
27 nivelul punctului pivot 9 sau prin intermediul roțiței 5.

Dacă tendonul ahilian corespunde vârfului brațului indicator 3 al instrumentului, atunci
29 piciorul este în poziție normală (poziție fiziologică de rotație externă), lucru evidențiat în fig. 3,
4, 5 și 6. Dacă tendonul ahilian este situat între vârful brațelor 2 și 3, în regiunea RE,
31 atunci piciorul subiectului se află în poziție anormală de rotație externă (fig. 7, 8, 9, 10),
indicând picior în varus. Dacă tendonul ahilian este situat în afara regiunii RE, între vârful
33 brațelor 1 și 3, atunci piciorul subiectului se află în poziție anormală de rotație internă (fig. 11,
12, 13, 14), indicând picior în valgus.

35 Pentru realizarea instrumentului, în respectarea distanțelor impuse de valoarea
indicelui de rotație a axei bimaleolare $I = 0,432$ corespunzătoare poziției normale a piciorului,
37 am plecat de la următorul raționament matematic: fiind dat segmentul de dreaptă [AC] și
punctul B ce aparține acestui segment (fig. 15), astfel încât $BC=b$ și $AB=a$, conform formulei
39 lui Gilbert LE GRAND, $b/(a+b)=0,432$, rezultă $BC/AC=0,432$.

Fie O mijlocul segmentului AC și DO perpendiculara pe AC $\Rightarrow \Delta DAC$ este isoscel
41 ($DA=DC$). Construind $BM \parallel CD$, M aparține lui (AD) și $BM \cap OD = \{P\}$, rezultă, conform
teoremei lui Thales, $BC/AC=MD/AD$, dar $BC/AC=0,432 \Rightarrow MD/AD=0,432$.

43 Prin punctul P se duce $PN \parallel AD$, N aparține lui DC și $PN \cap AC = \{Q\}$.

$\Delta PBQ \sim \Delta DCA$, iar ΔDCA este isoscel $\Rightarrow \Delta PBQ$ este isoscel $\Rightarrow OQ = OB \Rightarrow$
45 $\Rightarrow AQ=BC \Rightarrow ND/DC=AQ/AC=0,432$.

Din $MD/AD=ND/DC$ și $DA=DC \Rightarrow MD = ND$, dar MDNP este paralelogram \Rightarrow MDNP
47 este romb $\Rightarrow MD = DN = NP = PM$.

RO 123622 B1

Din $DA = DC$ și $DM = DN \Rightarrow MA = NC$.	1
Din $QN \parallel AD \Rightarrow$ unghiul CQN este congruent cu unghiul A , dar unghiul A este congruent cu unghiul $C \Rightarrow$ unghiul CQN este congruent cu unghiul $C \Rightarrow \Delta NQC$ este isoscel $\Rightarrow NQ = NC$. Analog, ΔMBA este isoscel $\Rightarrow MB = MA$, dar $MA = NC \Rightarrow QN = NC = MA = MB$.	3 5
Pentru evaluarea piciorului stâng, instrumentul va fi alcătuit din brațe corespunzând unor segmente, astfel: brațele lungi 1 și 2 corespund segmentelor DA , respectiv, DC , unde punctul pivot 8 corespunde punctului D , iar vârfurile brațelor lungi 1 și 2 corespund punctelor A , respectiv, C ; brațul indicator 3 corespunde segmentului MB , unde vârful acestui braț corespunde punctului B , iar punctul pivot 7 corespunde punctului M ; brațul de legătură 4 corespunde segmentului NP , unde punctele pivot 9 și 10 corespund punctelor N , respectiv, P . Aceasta este una dintre cele două fețe ale instrumentului.	7 9 11
Pe cealaltă față, instrumentul va fi folosit pentru evaluarea celuilalt picior, și anume, piciorul drept, instrumentul fiind alcătuit din brațe corespunzând unor segmente, astfel: brațele lungi 1 și 2 corespund segmentelor DC , respectiv, DA , unde punctul pivot 8 corespunde punctului D , iar vârfurile brațelor lungi 1 și 2 corespund punctelor C , respectiv, A ; brațul indicator 3 corespunde segmentului NQ , unde vârful acestui braț corespunde punctului Q , iar punctul pivot 7 corespunde punctului N ; brațul de legătură 4 corespunde segmentului MP , unde punctele pivot 9 și 10 corespund punctelor M , respectiv, P .	13 15 17 19
Pentru realizarea instrumentului folosit pentru evaluarea poziției piciorului uman sunt necesare șase elemente: un element pentru brațul 1 lung, două elemente identice pentru brațul 2 lung, două elemente identice pentru brațul 3 indicator și un element pentru brațul 4 de legătură. Asamblarea se face astfel: se așază câte un element al fiecăruia dintre brațele 2 și 3 pe direcții paralele și la distanță egală cu distanța dintre cele două puncte pivot de pe oricare braț, având aceeași orientare a vârfurilor; peste cele două elemente se așază, perpendicular pe ele, cele două brațe formate din câte un singur element, astfel, brațul lung 1 este poziționat la baza brațelor 2 și 3 , iar brațul 4 de legătură este poziționat pe direcție paralelă cu brațul 1 lung și de aceeași parte cu vârfurile brațelor 2 și 3 ; urmează așezarea celui de-al doilea element al fiecăruia dintre brațele 2 și 3 , exact în aceeași poziție ca și primul element, cele două elemente lipindu-se la vârfuri; se fixează punctele pivot prin șuruburi sau capse. Se inscripționează RE pe brațul de legătură 4 , pe ambele fețe, iar pe brațul 1 lung se inscripționează pe o față litera L , când acest braț se află în stânga brațului 2 lung, pe cealaltă față fiind inscripționată litera R , vârfurile brațelor instrumentului fiind orientate spre înainte.	21 23 25 27 29 31 33

RO 123622 B1

Revendicări

1

3

1. Instrument destinat evaluării kinetoterapeutice a piciorului uman, compus din patru părți mobile, dintre care două brațe (1, 2) lungi, de lungimi egale, conectate pivotabil la un capăt (8), și două brațe (3, 4) scurte, conectate pivotabil la un capăt (10), **caracterizat prin aceea că** fiecare braț scurt (3, 4) este conectat cu câte un braț lung (1, 2) în niște puncte pivot (7, 9), un braț (3) scurt indică poziția normală a piciorului uman, iar celălalt braț (4) scurt este braț de legătură având marcată o inscripție (RE), un braț (1) lung având inscripționate literele L pe o față și, respectiv, R pe cealaltă față, în funcție de piciorul analizat, stâng, respectiv, drept, celălalt braț (2) lung și brațul indicator (3), privite în plan sagital, fiind constituite din câte două elemente lipite doar la vârf.

5

7

9

11

13

15

2. Instrument destinat evaluării kinetoterapeutice a piciorului uman, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** vârful brațului (3) scurt indicator corespunde valorii indicelui de rotație a axei bimalolare, respectiv, 0,432, corespunzătoare poziției normale a piciorului.

17

19

3. Instrument destinat evaluării kinetoterapeutice a piciorului uman, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** indică picior în rotație externă sau, prin excludere, în rotație internă, prin intermediul inscripției (RE) de pe brațul (4) scurt de legătură, în funcție de situarea tendonului ahilian în raport cu instrumentul.

21

23

25

27

29

31

33

4. Instrument destinat evaluării kinetoterapeutice a piciorului uman, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** distanțele dintre toate punctele pivot (7, 8, 9, 10) sunt egale între ele, distanțele dintre vârfurile brațelor (1, 2) lungi și punctele pivot (7, 9) sunt egale cu distanța dintre vârful brațului (3) scurt indicator și punctul pivot (7) de conexiune a acestuia cu brațul (1) lung, raportul distanțelor dintre vârful brațului (3) scurt indicator și vârful brațului (2) lung, respectiv, dintre vârfurile brațelor (1, 2) lungi are valoarea $l=0,432$ corespunzătoare poziției normale a piciorului, valoare obținută prin formula $l=b/(a+b)$, unde a este distanța de la maleola externă la tendonul lui Ahile, distanță care la instrument corespunde distanței dintre vârful brațului (1) lung și al brațului indicator (3), b este distanța de la tendonul lui Ahile la maleola internă, distanță care la instrument corespunde distanței dintre vârful brațului indicator (3) și al brațului (2) lung, $a+b$ este distanța dintre maleola externă și maleola internă, distanță care la instrument corespunde distanței dintre vârfurile brațelor (1, 2) lungi, iar raportul distanțelor dintre punctele pivot (7, 9) și punctul pivot (8) al brațelor lungi, respectiv, dintre vârfurile brațelor (1, 2) lungi și punctul pivot (8) al acestora are valoarea 0,432.

35

37

5. Instrument destinat evaluării kinetoterapeutice a piciorului uman, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** poate fi utilizat pe ambele fețe, în funcție de piciorul analizat, stâng sau drept.

(51) Int.Cl.

A61B 5/107 (2006.01);

G01B 3/16 (2006.01)

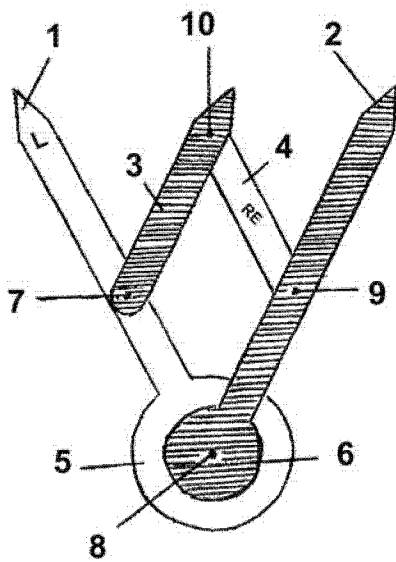


Fig. 1

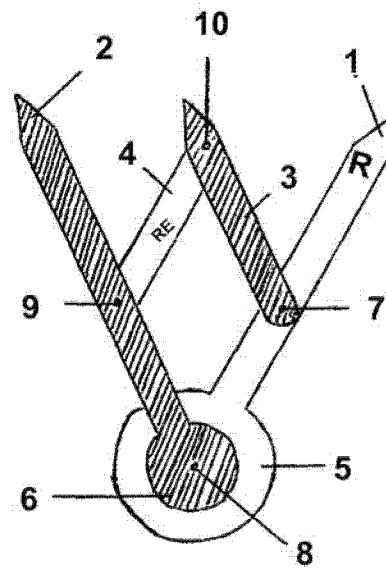


Fig. 2

(51) Int.Cl.

A61B 5/107 (2006.01),

G01B 3/16 (2006.01)

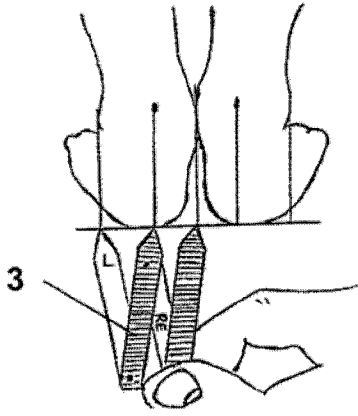


Fig. 3

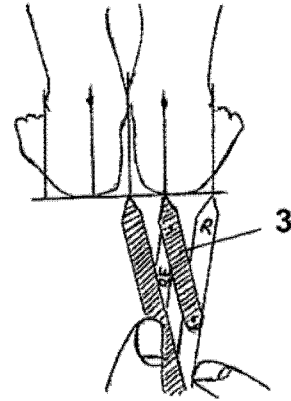


Fig. 4

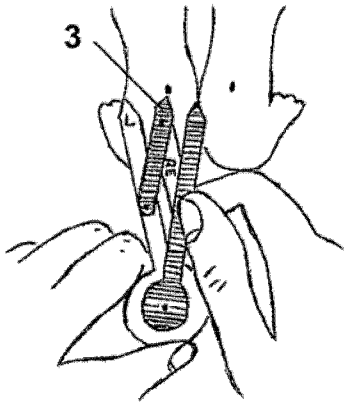


Fig. 5

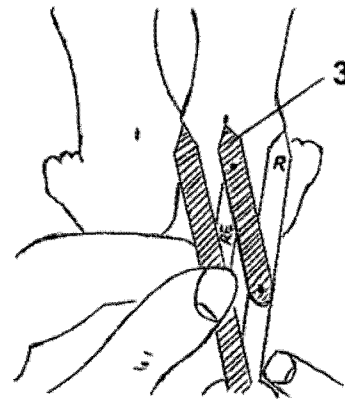


Fig. 6

(51) Int.Cl.

A61B 5/107 (2006.01),

G01B 3/16 (2006.01)

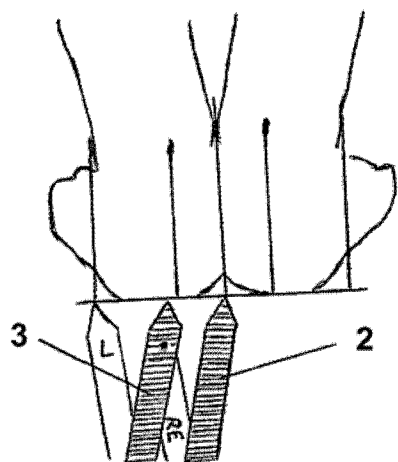


Fig. 7

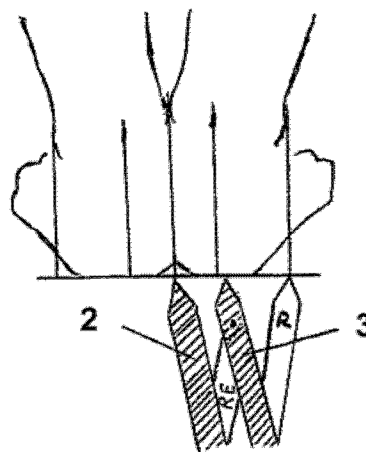


Fig. 8

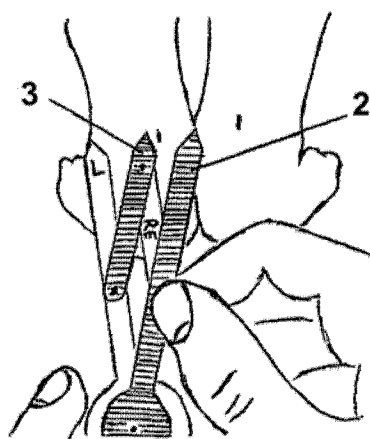


Fig. 9

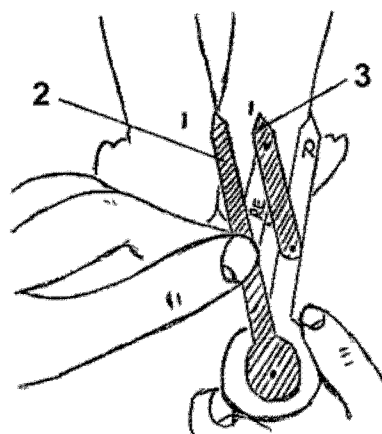


Fig. 10

(51) Int.Cl.
A61B 5/107 (2006.01),
G01B 3/16 (2006.01)

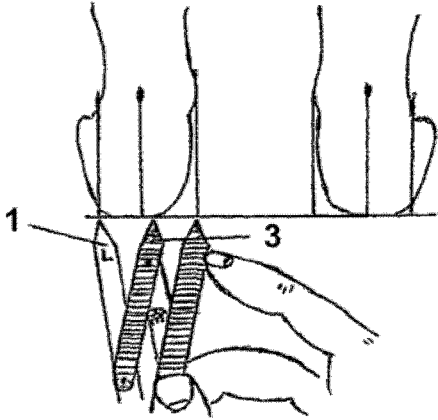


Fig. 11

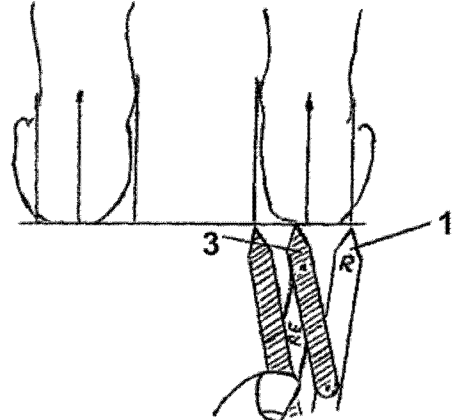


Fig. 12

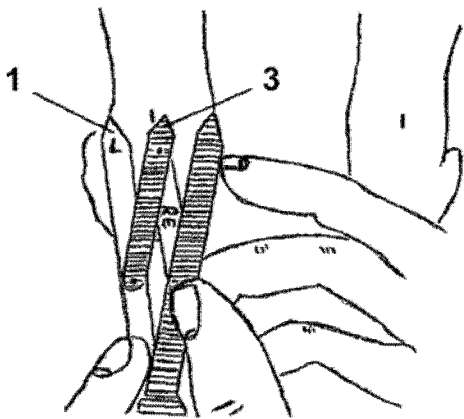


Fig. 13

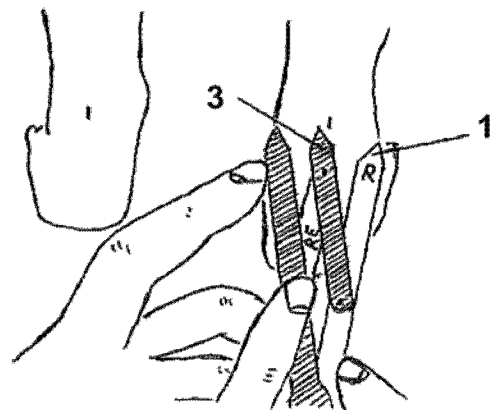


Fig. 14

(51) Int.Cl.

A61B 5/107 (2006.01),

G01B 3/16 (2006.01)

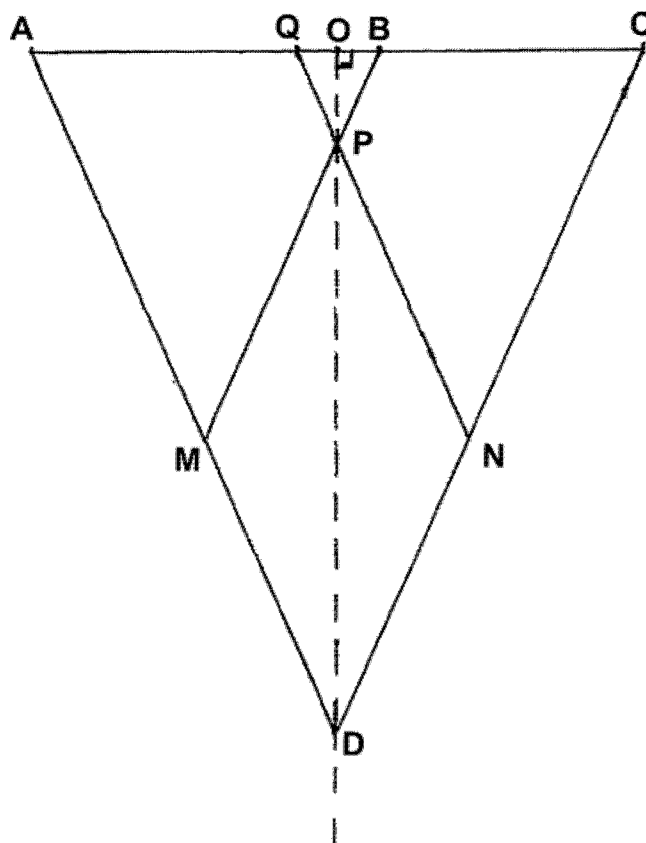


Fig. 15



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 828/2014