



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00133**

(22) Data de depozit: **15/02/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2017** BOPI nr. **2/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/03/2011 BOPI nr. **3/2011**

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

(72) Inventatori:
• **DEACONESCU TUDOR ION,
STR.PRIMĂVERII NR.87, SAT SÎNPETRU
COMUNA SÎNPETRU), BV, RO;**
• **DEACONESCU ANDREA CĂTALINA,
STR.PRIMĂVERII NR.87, SAT SÎNPETRU
COMUNA SÎNPETRU), BV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 5312315; US 5890996; US 4257593

(54) **ECHIPAMENT DESTINAT ANTRENĂRII ȘI REABILITĂRII
ARTICULAȚIILOR PORTANTE ALE MEMBRULUI INFERIOR
PRIN MIȘCARE CONTINUĂ PASIVĂ**



1 Invenția se referă la un echipament destinat antrenării și reabilitării articulațiilor
portante ale membrului inferior printr-o mișcare continuă pasivă, echipamentul fiind acționat
3 cu ajutorul unor mușchi pneumatici. Acest echipament vine în sprijinul kinetoterapeutului,
facilitându-i acestuia activitatea de reabilitare a disfuncțiilor articulațiilor portante (șold și
5 genunchi) prin exerciții pasive de mobilizare articulară.

 Utilizarea procedurii de mișcare pasivă continuă presupune antrenarea mecanizată
7 a articulației asupra căreia s-a intervenit medical, fără ca mușchii pacientului să fie autosolici-
tați. Acest lucru este posibil prin folosirea unor echipamente special concepute, capabile să
9 aplice articulației mișcările optime necesare reabilitării.

 În cazul membrului inferior, al articulațiilor portante ale acestuia, kinetoterapia pasivă
11 contracarează tendința la rotație externă, flexie și aducție a șoldului, flexia genunchiului și
flexia plantară a piciorului, insistându-se pe mișcările pasive de abducție, extensie și rotație
13 internă a șoldului, extensia genunchiului și dorsiflexia piciorului, pentru a preveni rețracția
tendonului achilian.

 Sunt cunoscute echipamente de antrenare și de reabilitare a articulațiilor portante,
cum ar fi cele descrise în bibliografie, toate fiind acționate cu ajutorul unor motoare electrice.
17 Dezavantajele acestor echipamente constau în structura rigidă a lanțului cinematic de acțio-
nare (mișcare fermă, neelastică a mecanismului, ceea ce conduce la bruscări ale articulațiilor
19 bolnave) și în prețul mare de achiziție (câteva mii de euro).

 Se mai cunoaște un aparat pentru reabilitarea musculaturii membrelor inferioare
21 (**US 5312315**), ce are în componență un cilindru pneumatic alimentat de la o sursă de aer,
aflat în legătură, prin intermediul tije pistonului, cu un sistem de scripeți pentru mărirea
23 lungimii deplasării unei platforme care culisează pe un cadru, cu ajutorul unui cablu.

 Se cunoaște, de asemenea, un aparat pentru exerciții, destinat membrelor inferioare
25 (**US 5890996**), ce are în componență un cilindru pneumatic amplasat pe un cadru, cilindrul
fiind conectat la sistemul de pedale printr-un sistem de pârghii.

 Dezavantajul acestor echipamente constă în eficiența mai scăzută a intervenției.

 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea unui echipament de
29 antrenare și de reabilitare a articulațiilor portante ale membrului inferior, respectiv, genunchi
și șold, printr-o mișcare continuă pasivă, determinată de o acționare de tip pneumatic, auto-
31 adaptivă. În acest sens se utilizează ca element de acționare mușchiul pneumatic, acesta
beneficiind de un comportament compliant, favorabil interacțiunii dintre om și echipamentul
33 de reabilitare. Proprietatea de complianță se datorează compresibilității aerului, aceasta
favorizând o deplasare lină, fără șocuri la schimbarea sensului de deplasare a membrului
35 inferior al pacienților.

 Echipamentul conform invenției, destinat antrenării și reabilitării articulațiilor portante
37 ale membrului inferior prin mișcare continuă pasivă, acționat pneumatic, la care mișcarea se
transmite către o sanie deplasabilă de-a lungul unui cadru, și care are în componență un
39 sistem de scripeți pentru mărirea cursei saniei, rezolvă problema tehnică și înlătură dezavan-
tajele menționate prin aceea că mișcarea saniei este generată de un mușchi pneumatic con-
41 stând într-un sistem cu membrană contractantă, având un capăt fixat de cadru, care mai
transmite mișcarea către un sistem de bare articulate, pentru susținerea piciorului pacien-
43 tului, format din două mecanisme patruleter identice, paralele, dispuse de-a lungul cadrului,
legate între ele cu un distanțier, fiecare mecanism patruleter având trei articulații mobile și
45 una fixă, prevăzută la unul dintre capetele cadrului, mișcarea de la mușchiul pneumatic fiind
transmisă prin intermediul unui fir flexibil, inextensibil, de oțel, legat la capătul liber al
47 acestuia, care trece peste o rolă mobilă și una fixă, din componența sistemului mobil de
scripeți, iar capătul opus al firului este prins de sania deplasabilă.

RO 126094 B1

Un avantaj al invenției constă în ameliorarea calității recuperării motorii, concomitent cu o creștere a confortului pacientului. Un alt avantaj al invenției îl constituie construcția simplă, ușoară, realizată din componente tipizate din aluminiu, acționarea fiind una de tip autoadaptiv, cu ajutorul mușchilor pneumatici, articulația afectată a pacientului executând o mișcare de tip continuu pasivă. De asemenea, un alt avantaj al invenției îl reprezintă costurile reduse de realizare și întreținere.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...6, ce reprezintă:

- fig. 1, vedere din partea de jos a echipamentului de antrenare și de reabilitare, conform invenției;

- fig. 2, vedere de ansamblu a echipamentului de antrenare și de reabilitare, conform invenției;

- fig. 3, vedere din partea de sus a echipamentului de antrenare și de reabilitare, conform invenției;

- fig. 4, vedere din partea din dreapta a echipamentului de antrenare și de reabilitare;

- fig. 5, schema cinematică a echipamentului de antrenare și de reabilitare;

- fig. 6, sistemul de antrenare a echipamentului.

Echipamentul destinat antrenării și reabilitării articulațiilor portante ale membrului inferior prin mișcare continuă pasivă, acționat cu ajutorul mușchilor pneumatici, se compune dintr-un cadru dreptunghiular **1**, confecționat din patru profiluri tipizate de aluminiu, îmbinate între ele prin șuruburi, o sanie deplasabilă **2**, realizată, de asemenea, dintr-un profil tipizat de aluminiu, și dintr-un sistem cu bare articulate **3**. Profilurile cadrului **1** sunt prevăzute cu canale longitudinale de tip T, acestea din urmă servind la fixarea unor componente ale echipamentului cu ajutorul unor șuruburi și piulițe special adaptate, nefigurate în desene. Canalele tip T mai servesc și drept căi de rulare pentru sania deplasabilă **2**, care culisează de-a lungul laturilor mari ale cadrului dreptunghiular **1**, prin intermediul a patru role **4**.

Sistemul cu bare articulate **3** este format din două mecanisme patrulatere identice, amplasate în paralel, având o mișcare sincronă. Sincronismul mișcării este asigurat prin legarea celor două mecanisme între ele cu ajutorul distanțierului **5**. Sistemul cu bare articulate are rolul de a susține piciorul pacientului, facilitându-i acestuia mișcarea de reabilitare de tip continuu pasiv. Susținerea coapsei piciorului este realizată cu ajutorul suportului textil **6**, cea a gambei este obținută cu ajutorul suportului textil **7**, iar laba piciorului este sprijinită în suportul rigid **8**.

Mecanismele cu bare au câte o articulație fixă **O** (fig. 5) și alte trei articulații mobile **A**, **B** și **D**, ultima dintre ele fiind atașată de sania deplasabilă **2**. Articulațiile **O** și **D** sunt realizate sub forma câte unui subansamblu de tip furcă-ochi-bolț **9**. Barele **10** care compun sistemul articulată sunt tubulare.

Mișcarea rectilinie alternativă a saniei deplasabile este obținută cu ajutorul unui mușchi pneumatic **11**, ce are unul dintre capete fixat de cadrul dreptunghiular **1**. Capătul opus al mușchiului, cel liber, este legat, printr-un fir flexibil și inextensibil de oțel **13**, de sania deplasabilă **2**. Firul de oțel este fixat la un capăt de cadrul dreptunghiular **1**, iar la celălalt capăt este prins de sania deplasabilă **2**. De asemenea, firul de oțel este trecut peste o rolă mobilă **12** și una fixă **14**, obținându-se astfel un sistem mobil de scripeți. Rolul acestui sistem de scripeți este acela de a genera un raport deplasarea saniei/deplasarea capătului liber al mușchiului egal cu 2/1.

RO 126094 B1

1 Mușchiul pneumatic **11** este un sistem cu membrană contractantă, care, sub acțiunea
presiunii aerului, își mărește diametrul și își micșorează lungimea. În acest fel, mușchiul
3 pneumatic efectuează o anumită cursă, dependentă de nivelul presiunii de alimentare. În
exemplul dat, mușchiul pneumatic folosit are un diametru interior de 20 mm și o lungime a
5 părții sale active de 750 mm. Încărcat cu o presiune de 6 bar, mușchiul pneumatic se
7 scurtează cu 20%, capătul său liber executând astfel o deplasare de 150 mm. Această
deplasare nu este suficientă pentru realizarea mișcării de reabilitare, mărimea acesteia
9 trebuind să fie dublă. Acesta este motivul pentru care s-a conceput sistemul de scripeți,
lungimea cursei saniei deplasabile **2** dublându-se, putând ajunge, în acest fel, la 300 mm
(fig. 6), concomitent cu reducerea la 50% a forței cu care mecanismul acționează asupra
11 piciorului bolnav.

Atunci când mușchiul pneumatic este alimentat cu aer comprimat, piciorul se
13 flexează, executând o mișcare de îndoire a articulației genunchiului, iar atunci când aerul
este eliminat din mușchiul pneumatic, piciorul se destinde. Mișcarea de revenire în poziția
15 destinsă a piciorului este facilitată de arcul de tracțiune **15**, ce readuce sania deplasabilă în
poziția inițială.

17 Cadrul dreptunghiular **1** este așezat pe masa de lucru prin intermediul a patru
picioare **16** reglabile pe înălțime.

19 Caracteristicile de mișcare ale acestui exemplu de realizare a invenției sunt:

- 21 - cursa maximă a saniei deplasabile: 300 mm;
- 21 - limitele de variație ale articulației șoldului (articulația **O**): $\varphi_1 = 118,7...151,037^\circ$;
- 23 - limitele de variație ale articulației genunchiului (articulația **A**): $\varphi_2 = 203,$
347...225,754°.

25 Comanda echipamentului destinat antrenării și reabilitării articulațiilor portante ale
membrului inferior prin mișcare continuă pasivă se realizează cu ajutorul unui regulator
27 proporțional de presiune, acesta asigurând un comportament compliant al întregului sistem,
adaptabil permanent la nivelul de suportabilitate a durerii de către pacient.

29 Referințe bibliografice:

- 31 1. Fisiotek-[http://www.bewegungsschiene.com/de-bewegungsschiene/
beinschiene/3d/3d-2000-e.php](http://www.bewegungsschiene.com/de-bewegungsschiene/beinschiene/3d/3d-2000-e.php)
- 33 2. Isokinetics Inc. - [http://www.isokineticsinc.com/category/ CPM_machines/
product/ki_spec](http://www.isokineticsinc.com/category/CPM_machines/product/ki_spec)
3. The Furniss Corp. - http://www.furnisscorp.com/dc_knee_series.html

RO 126094 B1

Revendicare

Echipament destinat antrenării și reabilitării articulațiilor portante ale membrului inferior prin mișcare continuă pasivă, acționat pneumatic, la care mișcarea se transmite către o sanie (2) deplasabilă de-a lungul unui cadru (1), și care are în componere un sistem de scripeți pentru mărirea cursei saniei (2), **caracterizat prin aceea că** mișcarea saniei (2) este generată de un mușchi pneumatic (11), constând într-un sistem cu membrană contractantă, având un capăt fixat de cadru, care mai transmite mișcarea către un sistem de bare articulate (3), pentru susținerea piciorului pacientului, format din două mecanisme patrulater identice, paralele, dispuse de-a lungul cadrului (1), legate între ele cu un distanțier (5), fiecare mecanism patrulater având trei articulații mobile (A, B, D) și una fixă (O), prevăzută la unul dintre capetele cadrului (1), mișcarea de la mușchiul pneumatic (11) fiind transmisă prin intermediul unui fir flexibil (13), inextensibil, de oțel, legat la capătul liber al acestuia, care trece peste o rolă mobilă (12) și una fixă (14), din componența sistemului mobil de scripeți, iar capătul opus al firului (13) este prins de sania deplasabilă (2).

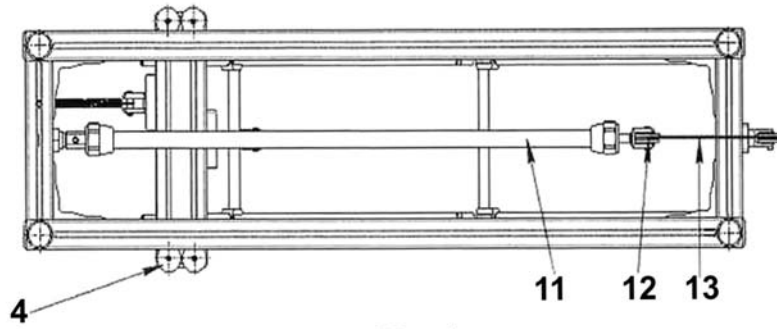


Fig. 1

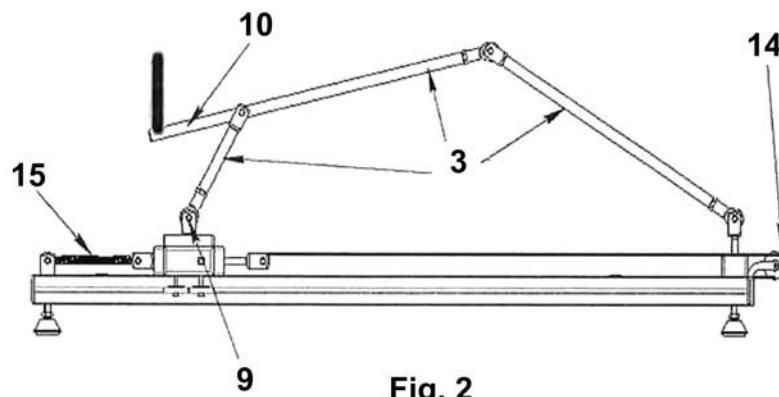


Fig. 2

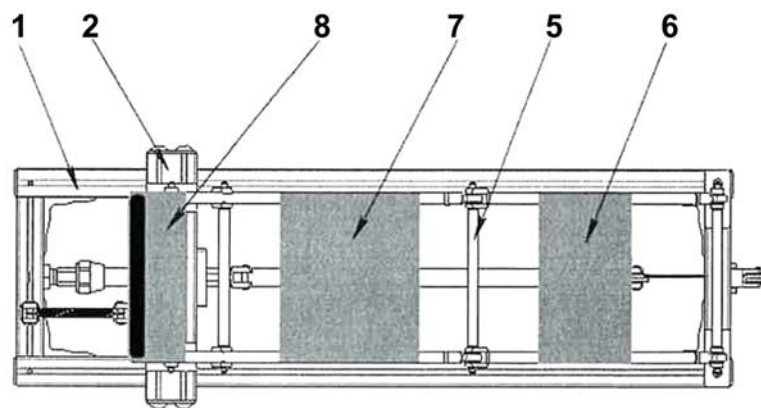
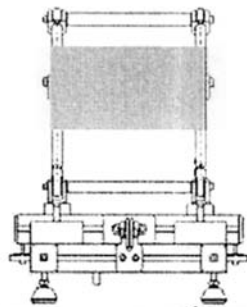


Fig. 3



16
Fig. 4

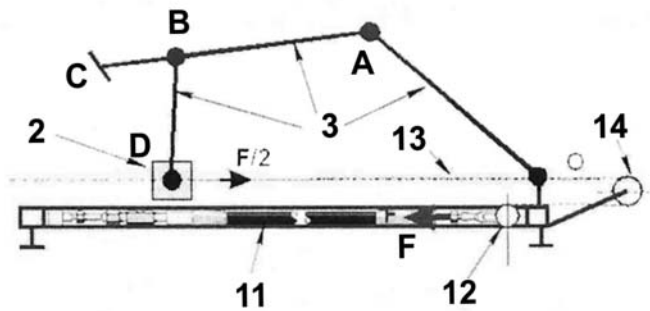


Fig. 5

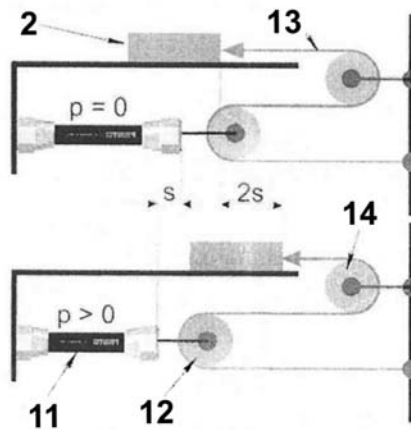


Fig. 6

