

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00673**

(22) Data de depozit: **21/09/2015**

(41) Data publicării cererii:
30/03/2017 BOPI nr. 3/2017

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ
"GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI,
BD. PROF. D. MANGERON NR.67, IAȘI, IS,
RO;
• MAGNUM SX S.R.L., BD.FERDINAND I
NR.61, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• RO-GALU PROD S.R.L., BD. UNIRII
NR. 74, BL. J3B, AP. 42, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CREȚU VIORICA, ALEEA DECEBAL
NR. 23, SC. B, ET. 1, AP. 6, IAȘI, IS, RO;
• MACOVEI NICOLETA-LAURA,
STR. PLOPII FĂRĂ SOȚ NR. 3, IAȘI, IS, RO;

• POBORONIUC MARIAN-SILVIU,
STR. FUNDAC CĂLCĂI NR. 3A,
SAT URICANI, MIROSLAVA, IS, RO;
• CURTEZA ANTONELA,
STR. COZMA TOMA NR.29A, IAȘI, IS, RO;
• BUZDUGAN MARIA, ȘOS.OLTENIȚEI
NR.46-52, BL.7 A, SC.1, ET.5, AP.20,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• RADU MARCELA, BD.FERDINAND I
NR.61, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• RADU SABIN TUDOR, BD.FERDINAD I,
NR.61, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• MIREA GABRIELA, STR.AGRICULTORI
NR.117, BL.81, SC.2, ET.8, AP.65,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• CERNEA TANIA, STR.DREPTĂȚII NR.20,
BL.E5, SC.4, AP.65, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **PRODUS TRICOTAT, TIP ORTEZĂ, CU ELECTROZI
INCORPORAȚI PRIN TRICOTARE, PENTRU RECUPERAREA
MEMBRELOR, LA PERSOANE CU HANDICAP
NEUROMOTOR**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un produs tricotat, tip orteză, având electrozi încorporați prin tricotare, pentru recuperarea membrilor persoanelor cu handicap neuromotor. Produsul tricotat (1), conform invenției, constă dintr-un tricot tubular incluzând niște electrozi (2) de suprafață realizați prin tricotare cu fir textil electroconductiv și amplasați, în pereche, în zone prestabilite pe suprafața ortezei; produsul tricotat incluzând niște zone (A1, A2) pentru fixarea produsului tricotat pe membru, tricotate ca manșete din fire neconductive, o zonă (B1) cuprinzând o structură glat vanisat, realizată din fire neconductive de fond și elastomer, niște zone (B2, B3) cuprinzând firul textil electroconductiv, stimularea electrofuncțională a lojelor musculare vizate, cu ajutorul electrozilor de suprafață realizați prin tricotare, fiind determinată de un circuit electric ce asigură alimentarea electrozilor prin cabluri (4) de la un neurostimulator (5), iar conectarea zonelor tricotate cu fir electroconductiv la conductorii de legătură cu sursa de alimentare fiind realizată cu ajutorul unor contacte fixate pe articolul tricotat.

Revendicări: 3
Figuri: 3

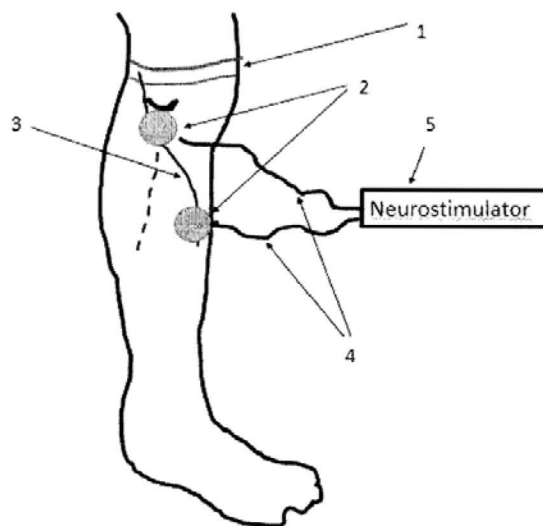


Fig. 3

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).



PRODUS TRICOTAT, TIP ORTEZA, CU ELECTROZI INCORPORATI PRIN TRICOTARE, PENTRU RECUPERAREA MEMBRELOR, LA PERSOANE CU HANDICAP NEUROMOTOR

DESCRIERE

Invenția se referă la un produs tricotat, tip orteză, cu electrozi incorporați realizați prin tricotare, destinat facilitării recuperării membrelor persoanelor cu handicap neuromotor cauzat de leziuni la nivelul sistemului nervos central, de exemplu după un accident vascular cerebral.

Sistemul medical se confruntă la ora actuală cu numeroase afecțiuni care generează deficit motor total sau parțial, precum: scleroza multiplă, traumatisme vertebro-medulare, patologii cerebro-vasculară, traumatisme craniale-cerebrale, etc. Pacienților care prezintă asemenea probleme de sănătate li se aplică procedee de kineto-terapie laborioase, de stimulare electrică funcțională sau alte exerciții necesare tonifierii musculaturii și/sau coordonării mișcării membrelor prin activarea diverselor loje musculare ale acestora. Aceste modalități de recuperare prezintă dezavantaje precum: necesitatea prezenței permanente a pacientului într-o unitate de tratament datorită exercițiilor cu caracter repetitiv, ce trebuie efectuate sub supravegherea individuală asigurată de personal de specialitate; costuri de spitalizare mai mari datorită tratamentului recuperator de lungă durată.

Utilizarea sistemului de electrostimulare funcțional, util în recuperarea neuromotorie precum și în tratarea diverselor dureri și dezechilibre ale corpului, constă în stimularea transcutanată a nervului, realizată în mod obișnuit cu ajutorul unei perechi de electrozi individuali de suprafață, plasați pe zona de stimulare reprezentată de terminația nervoasă. Stimularea se realizează printr-un curent electric cu parametri specifici care determină contracția mușchilor paralizați/afecțai. Prin activarea secvențială a lojelor musculare, la nivelul membrului afectat, se poate produce o mișcare complexă ce mimează activități care anterior afectării sistemului nervos central erau efectuate voluntar, o condiție necesară pentru aceasta fiind ca nervul mușchiului care se dorește a fi activat să fie încă funcțional.

Se cunosc electrozi de suprafață clasici [1], [2], utilizați la ora actuală în electrostimularea funcțională prezintă o serie de dezavantaje în exploatare: sunt individuali; la fiecare sesiune de exerciții recuperatorii, în cadrul fiecărei perechi de electrozi se impune poziționarea lor relativă cu precizie; utilizarea unui gel electroconductiv pentru reducerea rezistenței la contactul electrod-piele ce determină posibilitatea apariției unor reacții alergice iritative; fiecare electrod din cadrul unei perechi necesită, pentru menținerea pe poziție, un sistem de fixare (tip manșon elastic), care crează un anumit grad de disconfort; electrozii clasici au durată de viață relativ scurtă și trebuie înlocuiți frecvent, reprezentând elemente consumabile, destul de costisitoare, necesare tratamentului recuperatoriu.

Produsul tricotat tip orteză, care face obiectul prezentei invenții, include perechea de electrozi de suprafață necesari electrostimulării, realizați din fir electroconductiv, prin tehnologia de tricotare. Produsul propus poate fi utilizat atât în ambulatoriu cât și în unitățile de tratament recuperatoriu.

Problema practică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în îmbinarea eficienței caracteristice electrozilor de suprafață individuali, clasici, utilizați pentru electrostimulare, cu avantajele oferite de realizarea acestora în pereche, prin tricotare, în cadrul unui produs finit ce nu necesită operații de confecționare, se reduce timpul de poziționare al electrozilor optimizând astfel montarea ortezei, și conferă produsului o adaptabilitate mai mare la cerințele pacienților.

21-09-2015

Produsul tricatat, tip orteză integrează zone distincte de electrostimulare, cu rol de electrozi, realizați prin tricotarea unui fir electroconductiv, în cadrul unui tricot din fire nonconductive, pe o mașină de tricatat circulară cu diametru mic. Firele electroconductive utilizate în cadrul invenției sunt fire textile acoperite/placate cu metale conductive, cum ar fi argintul care are proprietatea de a fi unul din cei mai buni conductori de electricitate și căldură.

Invenția este unică datorită electrozilor de suprafață, realizați prin tricotare cu un fir textil electroconductiv, amplasați în zone prestabilite pe suprafața ortezei, în pereche, în mod specific și în corelare cu anatomia membrului ce trebuie să fie stimulat, în cadrul unui tricot tubular.

Produsul tricatat tip orteză cuprinde zonele A1 și A2, ce reprezintă terminațiile produsului, și zonele B1, B2, B3 ce constituie corpul ortezei și cuprinde perechea de electrozi tricotați (Fig.1).

Zonele A1 și A2 - asigură fixarea produsului pe membru, fiind tricotate ca manșete superioare de susținere (A1) și zone terminale corespunzătoare (A2). Tricotul tubular din aceste zone este realizat în structură glat cu fir de bătătură, utilizând două fire nonconductive: un fir de fond și un fir elastomer ca fir suplimentar de bătătură.

Zona B1 - este un tricot tubular, în structură glat vanisat (Fig.2) realizat din firul de fond și firul elastomer.

Zona B2 - este un tricot tubular ce cuprinde două subzone: subzona I- tricotată în structură glat vanisat, cu un fir de fond și un fir de elastomer și subzona II - tricotată în structură glat vanisat, cu un fir de fond, un fir de elastomer și cu un fir textil electroconductiv, care reprezintă unul dintre electrozii din cadrul perechii. Firul elastomer este tricotat pe întreaga circumferință a zonei B2, iar la granița dintre cele două subzone (subzona I și subzona II) firul de fond și firul textil electroconductiv sunt tăiate în mod corespunzător, astfel încât firul de fond nu mai este tricotat în subzona II, iar firul electroconductiv nu mai este tricotat în subzona I.

Zona B3 - este similară Zonei B2, deosebirea constând în poziționarea subzonei II, care reprezintă cel de-al doilea electrod al perechii.

Amplasarea celor doi electrozi, ce constituie perechea (subzona II din cadrul Zonei B2 și subzona II din cadrul Zonei B3) se bazează pe stabilirea unei poziții definite prin dimensiunile "b" și "h" (Fig. 1). Aceste elemente dimensionale sunt variabile funcție de locul de aplicare a ortezei pe membru superior/inferior, și de dimensiunile antropometrice ale zonei membrului beneficiarului tratamentului de electrostimulare.

Stabilirea ariei suprafeței electrozilor încorporați, realizați prin tricotare în cadrul articolului, s-a făcut ținându-se cont de faptul că o suprafață prea mare poate conduce la o difuzie a sarcinii electrice, care poate afecta excitația nervoasă dorită, iar o arie prea mică poate avea ca rezultat o densitate mare a sarcinii electrice putând provoca disconfort utilizatorului sau chiar arsuri ale pielii.

Circuitul realizat prin tricotare, din fir textil electroconductiv, pentru stimularea electrico-funcțională, are rolul de a produce contracția mușchilor prin introducerea artificială a unui tren de impulsuri în nervii care deservesc acești mușchi. Electrozii de suprafață incluși în cadrul articolului realizează un stimul electric de forma unor pulsuri, tip undă asimetrică bifazică sau simetrică bifazică, ce este furnizat nervilor care deservesc mușchii, cu ajutorul unui aparat de electrostimulare (neurostimulator).

Electrozii, fiind plasați pe suprafața pielii, în zona lojelor musculare vizate, activează nervii motori care vor genera contracția musculară și vor produce mișcarea dorită membrului ce nu poate fi controlat voluntar de către sistemul nervos central al pacientului

În figura 3 se prezintă schema de principiu privind electrostimularea în cazul unei orteze, cu electrozi încorporați prin tricotare, pentru membrul inferior.

21-09-2015

Orteza tricotată 1 conține electrozii tricotăți 2, plasați pe suprafața pielii deasupra ramurii de adâncime a nervului sciatic popliteu extern 3, fiind alimentați prin cablurile 4 de la un neurostimulator 5.

Un circuit electric permite controlul sarcinii furnizate electrozilor, în ceea ce privește intensitatea curentului electric, durata pulsurilor și a frecvenței acestora, care să determine o stimulare neuromotorie corespunzătoare. Stimulul furnizat de către neurostimulator, în fapt o sursă de curent constant, are parametri adecvați pentru a asigura, pe de o parte, stimularea corespunzătoare a zonei vizate, iar pe de altă parte, pentru a nu constitui un pericol pentru utilizator.

Conectarea zonelor tricotate din firul electroconductiv, la conductorii ce realizează legătura cu sursa de alimentare 5 (Fig.3) se face cu ajutorul unor contacte fixate pe articolul tricotat.

Tricotul inclus în cadrul ortezei prin caracteristicile pe care le prezintă, un grad ridicat de mulare corespunzător formelor corpului uman datorită elasticității multidimensionale, efectului plăcut la atingere și grosimii adaptate temperaturii mediului ambiant al spațiului de tratament (asigurat prin natura și finețea firelor nonconductive utilizate) permite utilizarea lui și în cadrul altor articole ce pot fi destinate electrostimulării (șosete, colanți, articole de lenjerie). Producerea unui astfel de tricot se face, în funcție de destinație, pe mașini circulare de tricotat cu diametru mic sau pe mașini circulare cu diametru la dimensiunea corpului, asigurând realizarea produselor „seamles” (care nu prezintă cusături laterale).

În urma aplicării invenției, „produs tricotat, tip orteză cu electrozi încorporați prin tricotare”, în raport cu procedeul de recuperare prin electrostimulare folosind electrozi de suprafață individuali, se obțin următoarele avantaje:

- Reducerea dependenței persoanelor cu handicap neuromotor de personalul de îngrijire. Astfel, unii pacienți vor putea să efectueze singuri exercițiile de recuperare la domiciliu, după ce în prealabil au urmat un instructaj.
- Scurtarea timpului și reducerea costurilor necesare îngrijirii/recuperării unui pacient, în unități de tratament.
- Asigurarea, la nivelul habitatului propriu, a creșterii calității vieții pacienților;
- Facilitarea modului de utilizare a sistemului de electrostimulare (orteza și aparatul de electrostimulare), de personalul specializat sau de pacient, după caz, în funcție de tipul și gravitatea handicapului neuromotor;
- Asigurarea unui bun contact cu pielea, chiar și pe porțiunile cu zone curbe ale corpului, datorită gradului ridicat de mulare pe corp, a ortezei, determinând eliminarea necesității de fixare prin alte mijloace a electrozilor.
- Îmbracarea ușoară a ortezei asigurată prin: forma acesteia, elasticitatea specifică tricotului, utilizarea firului elastomer inclus în structura produsului;
- Eliminarea necesității de corelare a poziției relative a electrozilor individuali, din cadrul unei perechi, prin tricotarea în cadrul ortezei, a perechii de electrozi necesari electrostimulării;
- Posibilitatea de realizare a ortezelor cu electrozi încorporați, pe mărimi, în conformitate cu dimensiunile antropometrice ale zonei de stimulare vizate, respectiv posibilitatea de personalizare a ortezei;
- Poziționarea ușoară, chiar și de către pacient, prin îmbrăcarea ortezei, a perechii de electrozi pe zonele de stimulate, rezultând: reducerea timpului de pregătire a pacientului pentru procedura de recuperare, posibilitatea, după caz, a eliminării prezentei personalului specializat;
- Asigurarea unor condiții de igienă corespunzătoare, prin posibilitatea de spălare, cu menținerea funcționalității ortezei;

21-09-2015

- Asigurarea confortului termic al membrului ce trebuie recuperat, datorită și rolului de acoperire, a zonei de electrostimulare, pe care-l conferă orteza tricotată.

BIBLIOGRAFIE

- [1] M. J. Ijezerman, S. T.S., F. A. C. G. in 't Groen, M. A. P. Klatte, G. J. Snoeck, J. H. C. Vorsteveld, R. H. Nathan, and H. J. Hermens, "The NESS Handmaster orthosis: restoration of hand function in C5 and stroke patients by means of electrical stimulation", J Rehab Sci, vol. 9, pp. 86 - 9, 1996.
- [2] T. Keller, A. Kuhn, "Electrodes for transcutaneous (surface) electrical stimulation", Journal of Automatic Control, University of Belgrade, Vol. 18(2): 35-45, 2008.

REVENDICĂRI

1. Produs tricostat tip orteză, cu electrozi incorporați prin tricotare, pentru recuperarea membrelor persoanelor cu handicap neuromotor, **caracterizat prin aceea că** asigură multiple facilități privind activitățile recuperatorii impuse de leziuni la nivelul sistemului nervos central, ce constă într-un tricostat tubular, realizat pe o mașină de tricostat circulară cu diametru mic, tricostat care include electrozi de suprafață realizați prin tricotare cu fir textil electroconducțiv și amplasați în pereche, în zone prestabilite pe suprafața ortezei care include zonele A1 și A2 (Fig.1) pentru fixarea produsului pe membru, tricostatate ca manșete din fire nonconductive, în structură glat cu fir de bătătură elastomer, utilizând două fire nonconductive, un fir de fond și un fir elastomer drept fir de bătătură, zona B1 în structură glat vanisat realizat din fire nonconductive de fond și elastomer, zonele B2 și B3 ce cuprind câte două subzone: subzona I – tricostată în structură glat vanisat, din fir de fond și fir elastomer, și subzona II – tricostată în structură glat vanisat, din fir textil electroconducțiv și fir elastomer, care reprezintă unul dintre electrozii din cadrul perechii, firul elastomer fiind tricostat pe întreaga circumferință a zonei B2/B3, iar la granița dintre cele două subzone (subzona I și subzona II) firul de fond și firul textil electroconducțiv fiind tăiate în mod corespunzător, astfel încât firul de fond nu mai este tricostat în subzona II, iar firul textil electroconducțiv nu mai este tricostat în subzona I (Fig.2), zonele B2 și B3 diferind prin poziționarea subzonei II, amplasarea celor doi electrozi, ce constituie perechea (subzona II din cadrul Zonei B2 și subzona II din cadrul Zonei B3) făcându-se pe baza elementelor dimensionale “b” și “h” (Fig. 1), variabile funcție de locul de aplicare a ortezei pe membru superior/inferior, și de dimensiunile antropometrice ale zonei membrului beneficiarului tratamentului de electrostimulare, stimularea electrofuncțională a lojelor musculare vizate, cu ajutorul electrozilor de suprafață realizați prin tricotare, fiind determinată de un circuit electric ce asigură alimentarea electrozilor prin cabluri de la un neurostimulator care permite controlul intensității curentului, a duratei și frecvenței pulsurilor, conectarea zonelor tricostatate cu fir electroconducțiv la conductorii de legătură cu sursa de alimentare făcându-se cu ajutorul unor contacte fixate pe articolul tricostat.

2. Produsul, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, poate fi personalizat funcție de afecțiune și de dimensiunile antropometrice ale utilizatorului.

3. Produsul, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, poate fi utilizat și cu rol de compresie.

DESENE EXPLICATIVE

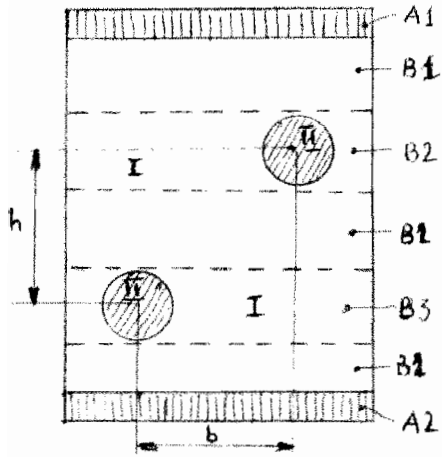


Fig. 1.

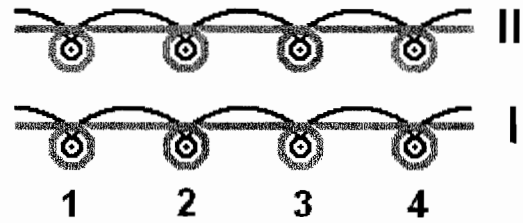


Fig. 2.

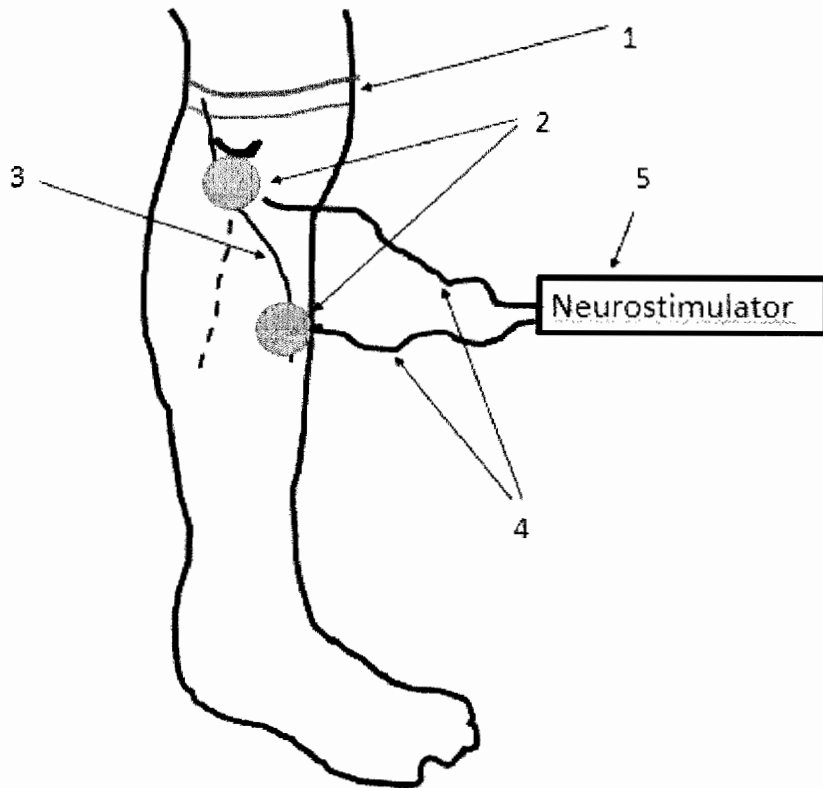


Fig.3.