



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 01011**

(22) Data de depozit: **18/12/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/06/2018** BOPI nr. **6/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2014** BOPI nr. **5/2014**

(73) Titular:  
• **MOGHIOROIU FLORIN CĂTĂLIN,**  
**ALEEA LEVĂNȚICA NR. 3, BL. 13, ET. 3,**  
**AP. 49, PLOIEȘTI, PH, RO**

(72) Inventatori:  
• **MOGHIOROIU FLORIN CĂTĂLIN,**  
**ALEEA LEVĂNȚICA NR. 3, BL. 13, ET. 3,**  
**AP. 49, PLOIEȘTI, PH, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**FR 1260271; CA 848319 A;**  
**CN 202263351 U; CH 566149; US 5445582**

(54) **DISPOZITIV PENTRU  
ANTRENAREA/ASISTAREA/RECUPERAREA  
FUNȚIONALITĂȚII MĂINII LA PACIENTUL  
CU SECHELE DUPĂ ACCIDENT VASCULAR CEREBRAL  
SAU ALTE LEZIUNI DE NEURON MOTOR CENTRAL**



# RO 129436 B1

1           Invenția se referă la un dispozitiv pentru antrenarea/asistarea/recuperarea funcționali-  
tății mâinii la pacientul cu sechele post accident vascular cerebral sau alte leziuni de neuron  
3 motor central care, din cauza dizabilității, se află în incapacitatea de a folosi mâna.

5           Conform Organizației Mondiale a Sănătății, la nivel mondial, 15 milioane de oameni  
suferă un accident vascular cerebral (AVC) în fiecare an, aproximativ 5 milioane dintre ei  
7 rămânând cu un handicap permanent ([www.strokecenter.org](http://www.strokecenter.org)). În Europa, accidentul vascular  
cerebral este cea mai importantă cauză de morbiditate și dizabilitate pe termen lung  
([www.eso-stroke.org](http://www.eso-stroke.org)), estimându-se o creștere a numărului de accidente vasculare anuale  
9 de la 1,1 milioane în 2000 la 1,5 milioane în 2025 (European journal of neurology: Stroke  
incidence and prevalence in Europe: a review of available data).

11           Dintre supraviețuitorii unui AVC, aproximativ 80% au pareză la nivelul membrului  
superior și, deci, al mâinii, imediat după producerea acestuia, în timp ce doar 1/3 dintre toți  
13 pacienții care suferă un AVC au recâștigat o oarecare dexteritate la 6 luni după acesta (BMC  
Neurology: Impact of early applied upper limb stimulation: The EXPLICIT-stroke programme  
15 design). Acestui număr mare de pacienți i se adaugă un număr considerabil de pacienți cu  
traumatisme cranio-cerebrale, paralizii cerebrale și alte boli ale sistemului nervos central, boli  
17 care pot afecta considerabil dexteritatea și, așadar, funcționalitatea mâinii, și care pot  
beneficia de ajutorul dispozitivelor de asistare.

19           Această afectare a dexterității, a posibilității de a apuca și manipula obiecte, se dato-  
rează afectării imaginii mișcării stocate la nivelul creierului și pierderii controlului modulator  
21 pe care creierul îl exercită asupra tonusului muscular, odată cu lezarea acestuia. Apariția  
spasticității la un număr important de pacienți face ca acest dispozitiv să fie util mai ales  
23 pentru ei. Spasticitatea este o creștere exagerată a tonusului muscular ce afectează în  
principal musculatura flexoare a brațului, făcând ca mâna să stea încleștată în flexie.

25           Scopul fundamental al recuperării medicale în orice tip de patologie este acela al  
redării independenței funcționale a pacientului. În cadrul leziunilor de neuron motor central,  
27 acest scop se referă la reluarea mersului și la utilizarea mâinii, cu sau fără mijloace ajută-  
toare, acolo unde acest lucru este posibil. În procesul de recuperare neurologică se iau în  
29 calcul cel puțin două aspecte: primul dintre ele este neuroplasticitatea, capacitatea creierului  
de a se adapta, de a compensa și de a învăța strategii noi, iar cel de-al doilea este starea  
31 efectorului (mâna) puternic afectată de neutilizare, în sensul în care pacientul are tendința  
să neglijeze brațul plegic, consecința fiind apariția modificărilor de structură la nivelul  
33 mușchilor și articulațiilor. Totuși, în acest tip de patologii, mâna nu este un aspect izolat ce  
are nevoie de tratament, ci se găsește într-un ansamblu care ia în calcul în primul rând  
35 creierul și apoi lanțul kinetic al membrului superior.

37           O analiză atentă a literaturii de specialitate arată că antrenamentul de recuperare ar  
trebui să fie un antrenament intensiv, dar adaptat nivelului funcțional al pacientului, orientat  
pe sarcini specifice, a căror dificultate ar trebui crescută progresiv pentru a realiza o soli-  
39 citare adecvată și a stimula mecanismele complexe de adaptare. Aceste sarcini ar trebui pre-  
luate din contextul în care pacientul își desfășoară activitatea și ar trebui să folosească  
41 „feed-back-ul individului asupra performanței exercițiului” (BMC Neurology: Impact of early  
applied upper limb stimulation: The EXPLICIT-stroke programme design).

43           Una dintre terapiile care îndeplinesc aceste criterii și care pot duce la îmbunătățirea  
funcționalității membrului superior la pacienții cu sechele post accident vascular cerebral este  
45 terapia de constrângere, în care pacientul are imobilizat brațul sănătos și este „constrâns”  
pentru un număr zilnic de ore să-și folosească brațul afectat. Pe lângă această terapie, este  
47 nevoie de un program de exerciții care să faciliteze „utilizarea funcțională” a mâinii.

# RO 129436 B1

Pentru a participa la acest tip de terapii este nevoie de un grad oarecare de extensie a degetelor, lucru care lipsește la mulți pacienți, care sunt lipsiți în acest fel de posibilitatea obținerii unor rezultate importante. Ar fi nevoie așadar de un sistem care să realizeze pentru ei această extensie și care să permită utilizarea mâinii și, în acest fel, să faciliteze participarea activă la programul de recuperare.

În ce măsură invenția de față realizează acest deziderat și permite pacientului să participe activ la procesul de recuperare, implicând mâna în activități funcționale cu feed-back în timp real asupra performanței individuale, se va vedea în cele ce urmează.

La ora actuală există mai multe dispozitive cu inele sau cu găuri în care se introduc degetele. Acestea au în general ca scop antrenarea forței musculaturii flexoare sau extensoare a mâinii și degetelor și niciunul dintre ele nu este văzut sau gândit ca un dispozitiv de asistate funcțională a mâinii sau de facilitare a extensiei în vederea realizării prizei globale prin opoziția policelui față de celelalte degete, sau de reeducare a controlului și coordonării după accidente vasculare sau alte leziuni de neuron motor central. Pentru exemplificare am ales cel mai reprezentativ dispozitiv în acord cu scopul și intenția prezentei invenții, majoritatea celorlalte având spațiul central ocupat de materialul dispozitivului, făcând practic imposibilă apucarea și deplasarea obiectelor în vederea antrenării funcționalității mâinii.

**US 5445582**, eliberat pe 29.08.1995 pentru Brown G., prezintă un dispozitiv de exercitare a degetelor, mâinii și antebrățului (a musculaturii flexoare) de formă relativ circulară, cu 5 dispozitive interioare elastice pentru introducerea degetelor, conectat printr-o manșetă la nivelul pumnului. Diferențele dintre acest dispozitiv și invenția de față sunt următoarele: sistemul de prindere rigid prin manșetă la nivelul pumnului împiedică mobilitatea foarte importantă a acestei articulații în timpul utilizării mâinii în activități funcționale, modalitatea de prindere a policelui permite acestuia doar mișcare de adducție în planul palmei, flexia și opoziția policelui nu se pot realiza, făcând imposibilă apucarea de obiecte de către o mână cu control redus. Funcționalitatea mâinii fiind dată în procentul cel mai mare de opoziția policelui.

Se cunoaște un dispozitiv pentru antrenarea mușchilor mâinii și degetelor (**FR 1260271**) care are în componere un cerc pe care culisează niște sisteme de prindere pentru 5 inele cu poziție variabilă pentru degete, prinse pe suprafața interioară a cercului prin intermediul unor sisteme elastice.

Se mai cunoaște un aparat pentru antrenarea mușchilor degetelor (**CA 848319 A**) alcătuit dintr-un suport circular, la interiorul căruia sunt atașate, prin intermediul unor sisteme cu arc și în poziții corespondente pozițiilor relative naturale a degetelor mâinii, niște suporturi circulare pentru degete realizate dintr-un material flexibil.

Problema care apare la pacienți hemiplegiei cu spasticitatea a mâinii, post AVC, este că ei nu pot deschide mâna pentru a realiza prehensiunea, pentru a apuca și deplasa obiectele, iar dacă reușesc totuși să relaxeze puțin mâna pentru a o deschide, în momentul în care doresc să prindă un obiect, excitația se răspândește pe scoarța cerebrală și mâna se strânge ca un clește.

Problema tehnică pe care o rezolvă dispozitivul propus pentru brevetare este că reușește să transforme mâna pacientului hemiplegie, cu spasticitate la nivelul membrului superior, într-un sistem eficient de apucare, permițând acestuia participarea la activități funcționale ale căror beneficii sunt frecvent evidențiate în literatura de specialitate.

Dispozitivul pentru antrenarea, asistarea, recuperarea funcționalității mâinii la pacientul cu sechele după accident vascular cerebral sau alte leziuni de neuron motor central conform invenției, ce are în alcătuire un element suport sub formă de cerc, pe care sunt dispuse 5 inele pentru degete cu diametru și poziție variabilă, atașate la suprafața interioară

# RO 129436 B1

1 a suportului sub formă de cerc, în același plan cu acesta, prin intermediul unor sisteme  
elastice de prindere, înlătură dezavantajele și rezolvă problema tehnică menționată prin  
3 aceea că sistemele elastice de prindere au rezistența reglabilă în funcție de intensitatea  
spasticității și facilitează deschiderea degetelor mâinii spastice în vederea realizării unor  
5 activități funcționale, iar elementul suport sub formă de cerc este realizat din platbandă rigidă  
cu diametrul reglabil, fiind prevăzut cu două sisteme cu șurub pentru fixarea capetelor  
7 cercului, sistemele cu șurub fiind prinse pe suportul sub formă de cerc cu șurubul la exterior,  
în apropierea celor două capete ale platbandei.

9 Printre avantajele pe care le aduce utilizarea dispozitivului se numără modalitatea  
simplă de construit și utilizat, greutatea redusă, costurile scăzute de producție și faptul că  
11 poate fi folosit pentru ambele mâini fără modificări.

13 În continuare, se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura, care  
reprezintă imaginea de ansamblu a dispozitivului.

15 Conform invenției, dispozitivul este compus dintr-un cerc cu raza reglabilă din plat-  
bandă rigidă **1**, două sisteme cu șurub pentru fixarea cercului **2**, prinse pe cerc, cu șurubul  
la exterior, în apropierea celor două capete ale platbandei, 5 inele **3** cu grosime și poziție  
17 variabilă pentru degete, prinse pe suprafața interioară a cercului, în același plan cu acesta,  
și 5 sisteme elastice de prindere **4** a inelelor pe suprafața cercului, cu rezistență variabilă,  
19 care poate fi crescută în funcție de intensitatea spasticității. Poziția celor 5 inele de pe supra-  
fața interioară a cercului este reglabilă în funcție de poziția degetelor. În general, inelul mai  
21 gros se opune primului inel mediu de lângă inelul cel mai mic, iar cele 3 inele medii sunt mai  
apropriate între ele.

23 Prin introducerea degetelor în aceste inele la nivelul falangei intermediare spasticita-  
tea (contractia) care ține pumnul înclăștat este învinsă, iar mâna este transformată într-un  
25 sistem eficient de apucare. Prin tracțiunea realizată de elastice, falanga proximală este  
extinsă, cea mijlocie este flectată la un unghi de 90...100°, cea distală la un unghi de 10...15°  
27 față de cea mijlocie, iar mâna este pusă în poziția de maximă funcționalitate - policele se  
opune degetului mic, iar vârfulurile celorlalte degete converg spre centrul unui cerc imaginar,  
29 închizând o cavitate ai cărei pereți sunt reprezentați de fețele palmare ale mâinii și degetelor.  
Realizarea acestei cavități este indispensabilă prinderii și deplasării unui obiect de mici  
31 dimensiuni, cum este, de exemplu, o minge de tenis.

Razele de acțiune ale degetelor sunt, dependent de anatomia mâinii, distribuite relativ  
33 egal pe suprafața cercului, iar vârfulurile lor sunt aproximativ în același plan. Plan pe care  
falangele mijlocii ale degetelor și cea distală a policelui sunt relativ perpendiculare, mărind  
35 suprafața de apucare și aderența. Acest lucru permite abordarea simultană a unui obiect, cu  
vârfulurile tuturor degetelor crescând la maximum posibilitatea de apucare, deplasare și  
37 eliberarea a obiectelor de mici dimensiuni, chiar și atunci când pacientul are un control foarte  
redus al mâinii (poate strânge degetele foarte puțin și cu forță scăzută).

39 Pentru a ajunge cu mâna cu degetele desfăcute și vârfulurile în același plan, precum  
un sistem automatizat de prindere, deasupra unui obiect, este nevoie doar de puțină flexie  
41 de cot, lucru care nu necesită un control deosebit. Acest dispozitiv ajută în mod special la  
deschiderea degetelor după apucarea unui obiect de mici dimensiuni. Astfel, atunci când  
43 degetele se flexează suplimentar pentru a apuca obiectul, sunt ajutate să se extindă datorită  
elasticității sistemelor de prindere.

45 Cercul exterior este realizat din platbanda rigidă, din duraluminiu, pentru a fi ușor și  
a rezista în același timp deformărilor sub acțiunea forțelor aplicate de sistemele de prindere  
47 a inelelor interioare în care se introduc degetele.

# RO 129436 B1

Raza cercului este reglată în funcție de dimensiunile mâinii pacientului, de gradul de spasticitate, și de cât de multă extensie se dorește.	1
Sistemele elastice de prindere sunt din cauciuc, iar inelele pentru degete, din țevă de plastic de dimensiuni variabile (cu diametru mai mare pentru police și mai mic pentru auricular). Sistemele de prindere oferă suficientă rezistență pentru a trage de degete în extensie, dar nu exagerat de multă pentru a permite flexia activă a acestora cu un ușor efort de voință.	3 5 7
Dispozitivul este astfel conceput și reglat încât se susține singur pe mână datorită flexiei automate a falangei distale a degetelor.	9

# RO 129436 B1

1

## Revendicare

3

Dispozitiv pentru antrenarea, asistarea și recuperarea funcționalității mâinii la pacientul cu sechele după accident vascular cerebral sau alte leziuni de neuron motor central, ce are în alcătuire un element suport (1) sub formă de cerc, pe care sunt dispuse 5 inele (3) pentru degete cu diametru și poziție variabilă, atașate la suprafața interioară a suportului sub formă de cerc, în același plan cu acesta, prin intermediul unor sisteme elastice (4) de prindere, **caracterizat prin aceea că** sistemele elastice (4) de prindere au rezistența reglabilă în funcție de intensitatea spasticității și facilitează deschiderea degetelor mâinii spastice în vederea realizării unor activități funcționale, iar elementul suport (1) sub formă de cerc este realizat din platbandă rigidă cu diametrul reglabil, fiind prevăzut cu două sisteme cu șurub (2) pentru fixarea capetelor cercului, sistemele cu șurub (2) fiind prinse pe suportul sub formă de cerc cu șurubul la exterior, în apropierea celor două capete ale platbandei.

5

7

9

11

13

