

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00559

(22) Data de depozit: 31/07/2018

(41) Data publicării cererii:  
28/02/2020 BOPI nr. 2/2020

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN  
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI  
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:  
• CAFOLLA DANIELE,  
VIA TOMMASO LANDOLFI, FROSINONE,  
FR;  
• CHAPARRO-RICO BETSY DAYANA  
MARCELA, CALLE 5 NO.7-50, C.P.684031,  
SAN GIL (SANTANDER), CO;

• RUSSO MATTEO, VIA E.DE NICOLA  
262-03043, CASSINO, FR;  
• CARBONE GIUSEPPE,  
STR.PUBLIO OVIDIO, NR.48/2, VENAFRO,  
IT;  
• PÎSLĂ DOINA LIANA, STR.HAȚEG  
NR.26/7, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• VAIDA LIVIU CĂLIN, STR.TEILOR, NR.10,  
SC.2, AP.21, COMUNA FLOREȘTI, CJ, RO;  
• NADĂȘ IULIU ADRIAN, STR.FABRICII  
NR.7, BL.F3, AP.110, CLUJ-NAPOCA, CJ,  
RO

## (54) DISPOZITIV DE REABILITARE PORTABIL CU CABLURI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem condus prin cabluri, portabil, folosit pentru recuperarea medicală a mișcării membrilor superioare și inferioare ale unui utilizator. Sistemul conform invenției este constituit dintr-un cadru (1) rigid format din niște conectori (2) și niște segmente (3) rigide sau telescopice, realizate din profile din aluminiu, având niște servomotoare (4) care acționează niște scripeți (5) ce permit reglarea lungimii a șase cabluri (6), care sunt ghidate de niște ghidaje (8) de cablu, cele șase cabluri (6) fiind atașate pe niște conectori (7) din sârmă ai unei interfețe om-mașină (9) care poate fi atașată la încheietura sau glezna unui utilizator, și o cutie (10) care conține hardware-ul de control al servomotoarelor (4), precum și o sursă de alimentare.

Revendicări: 3  
Figuri: 5

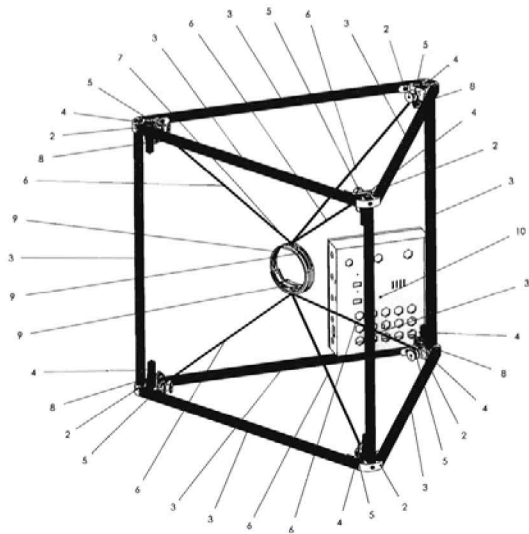


Fig. 1

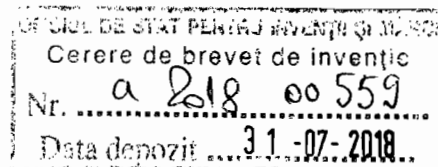
Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



**Descriere**

Pentru o cerere de brevet industrial cu titlul:

“Dispozitiv de recuperare medicală portabil cu cabluri”

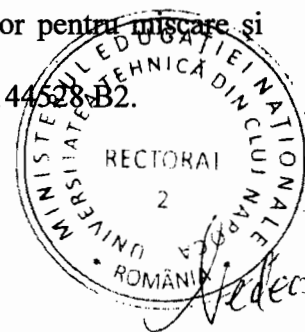
**Domeniul tehnic al invenției**

Această invenție se referă la un sistem condus prin cabluri care este o structură portabilă ușoară, este ușor de utilizat, și poate fi ajustat pentru a se potrivi cu dimensiunile utilizatorilor, pentru tratamentul la domiciliu. Sistemul are un dispozitiv de tensionare a cablurilor și un efector final proiectat special care este reglabil.

**Stadiul actual al tehnicilor asemănătoare**

Sistemele robotice cu acționare prin cabluri sunt o categorie specială de manipuloare care utilizează cabluri în loc de elemente rigide și care oferă o soluție mai ușoară și mai flexibilă. Având în vedere că aceste cabluri sunt flexibile, este de obicei necesar să se folosească gravitația sau un cablu suplimentar pentru a fi sigur că toate cablurile sunt tensionate. Dacă toate cablurile sunt tensionate, este posibilă modificarea corespunzătoare a lungimii cablurilor astfel încât să se realizeze mișcarea dorită a efectorului final.

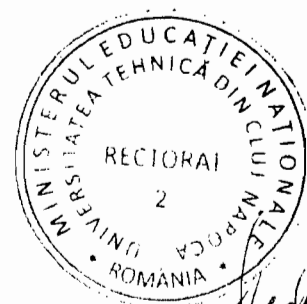
Există mai multe soluții existente de manipuloare prin cablu. De exemplu o soluție numită CALOWI a fost construită de LARM în Cassino, Italia pentru a efectua sarcini de ridicare și plasare și pentru activități de recuperare medicală a genunchiului. În mod similar, brevetele US 9180331 B1, US 4907797 A și EP1025879A1 prezintă câteva soluții de proiectare pentru antrenamentul și recuperarea medicală a diferitelor părți ale corpului. Activitatea de mișcare asistată este, de asemenea, propusă în brevetul US 5362298 A sau prin utilizarea exoskeletelor pentru mișcare și reabilitare asistată, care sunt propuse în brevetele WO 2013019749 A1 și US 9144528 B2.



## Limitările soluțiilor existente

Dispozitivele existente și manipuloarele cu cabluri au caracteristici foarte interesante în ceea ce privește siguranța și ușurința în utilizare, ceea ce le face foarte promițătoare pentru aplicațiile de pe piață. Cu toate acestea soluțiile existente au câteva limite semnificative care sunt legate de formele propuse și de soluțiile de proiectare, deoarece acestea oferă o accesibilitate foarte dificilă pentru utilizatori, nu sunt portabile și sunt fie manipulate manual fie au o operare complicată. Dispozitivele existente nu dispun de soluții specifice pentru menținerea firelor tensionate în întreg spațiul de lucru. De asemenea, de multe ori nu dispun de un efector final ușor de reglat. În cazurile de mai sus, niciuna dintre soluțiile existente nu poate fi ușor adaptată sau utilizată pentru diferite valori antropometrice ale pacienților.

**Problema tehnică rezolvată** cu ajutorul acestei invenții se face cu referire la figurile 1 la 3 din anexa cu desene. În particular figura 1 prezintă o schemă conceptuală a invenției propuse cu o listă detaliată a principalelor componente. Figurile 2 și 3 prezintă două scenarii de operare pentru invenția propusă cu referire la recuperarea medicală a membrilor superioare și inferioare. De asemenea figurile 2 și 3 arată ușurința utilizării dispozitivului la domiciliu, punându-l pe masă sau pe podea. Figura 4 prezintă detaliul ghidajului de cablu, arătând forma corect studiată pentru a se potrivi cu cadru și pentru a menține cablul tensionat. Figura 5 prezintă detaliile unei soluții cu inel dublu pentru efectorul final care poate fi utilizat în reabilitarea membrilor superioare și inferioare. În particular, inelul exterior poate fi deschis pentru a facilita găzduirea membrilor, în timp ce inelul flexibil interior fixează membrul pentru a evita mișcări nedorite. În cele din urmă, efectorul final are o deschidere care permite găzduirea unui senzor care să monitorizeze comportamentul mișcării pacientului pentru o mai bună terapie de reabilitare.



**Descrierea detaliată pentru ” Dispozitiv de recuperare medicală portabil cu cabluri”**

Cu referire la figurile de la 1 la 5, sistemul inovator de reabilitare propus pentru mișcarea de reabilitare a membrilor superioare (1) este alcătuit dintr-un cadru realizat din conectorii (2) și segmentele cadrului (3) care pot fi realizate din profile de aluminiu ca în exemplul constructiv dat, cu segmente rigide echivalente sau cu segmente cu lungime reglabilă.

Elementele (4) sunt servomotoare cu role de trolu (scripeți) (5) care permit reglarea lungimii cablurilor (6) . Cablurile (6) sunt ghidate de ghidajele de cablu (8) pentru a realiza o mișcare precisă. Cele șase cabluri (6) sunt atașate pe conectorii de sârmă (7) ai unei interfețe om-mașină (9) care poate fi atașată unei încheieturi umane pentru antrenamentul mișcării membrilor superioare sau unei glezne umane pentru antrenarea mișcării a membrilor inferioare, conectorii permit înlocuirea ușoară a efectorului final. Acționarea sincronizată a cablurilor (6) permite mișcarea membrilor umane în funcție de calea dorită și cu mișcările dorite, în conformitate cu protocoalele de recuperare specifice. Invenția propusă este completată de o cutie (10) care conține hardware-ul de control al motoarelor (4) și o sursă de alimentare.

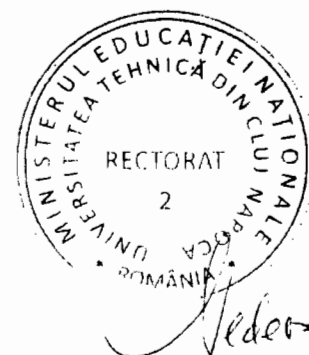
Principalele avantaje ale soluțiilor propuse sunt accesibilitatea facilă a structurii de către utilizatori, precum și greutatea redusă a structurii, ușurând astfel manipularea ei.

Această invenție este descrisă cu referire la o soluție de implementare preferată. Trebuie considerat că alte soluții care au aceeași funcționalitate aparțin aceleiași aplicații pentru brevet și sunt acoperite în cadrul revendicărilor brevetate revendicate.



**REVENDICĂRI**

1. **Sistemul condus prin cabluri pentru reabilitarea mișcării membrilor umane, caracterizat prin aceea că:** constituit dintr-un cadru rigid (1), conectori (2) și segmente cadru (3), care pot fi realizate folosind profile ușoare portabile din aluminiu ca în exemplul dat în figura 1 cu segmente rigide sau segmente telescopice cu lungime reglabilă având dispozitivele de acționare (4) care acționează scripeteții (5) pentru a obține o reglare a lungimii cablurilor (6), cutia (10) care conține hardware-ul de control al motoarelor (4) și o sursă de alimentare, așadar această invenție este descrisă cu referire la o soluție de implementare preferată cu șase fire (6), de asemenea trebuie considerat că alte soluții care au aceeași funcționalitate aparțin aceleiași aplicații pentru brevet și sunt acoperite în cadrul revendicărilor brevetate revendicate.
2. **Sistem de acționare cu cabluri**, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** firele (6) sunt ghidate de ghidajele de cabluri (8) pentru a realiza mișcări precise care au o formă specifică pentru a garanta întinderea firului în timpul întregii operări a sistemului , cablurile (6) sunt atașate pe conectorii de cablu (7) ai unei interfețe om-mașină (9) care poate fi conectată la încheietură mâinii pentru antrenamentul mișcării membrului superior sau la gleznă pentru antrenarea mișcării membrilor inferioare, utilizând un element rigid sau flexibil sau o combinație a celor două.
3. **Sistem de acționare cu cablu** conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** conectorii (7) permit înlocuirea ușoară a efectorului final iar acționarea sincronizată a cablurilor (6) permite mișcarea membrilor umane în conformitate cu o cale dorită și cu mișcările dorite și în conformitate cu protocoalele specifice de antrenament.



Appendix: Drawings

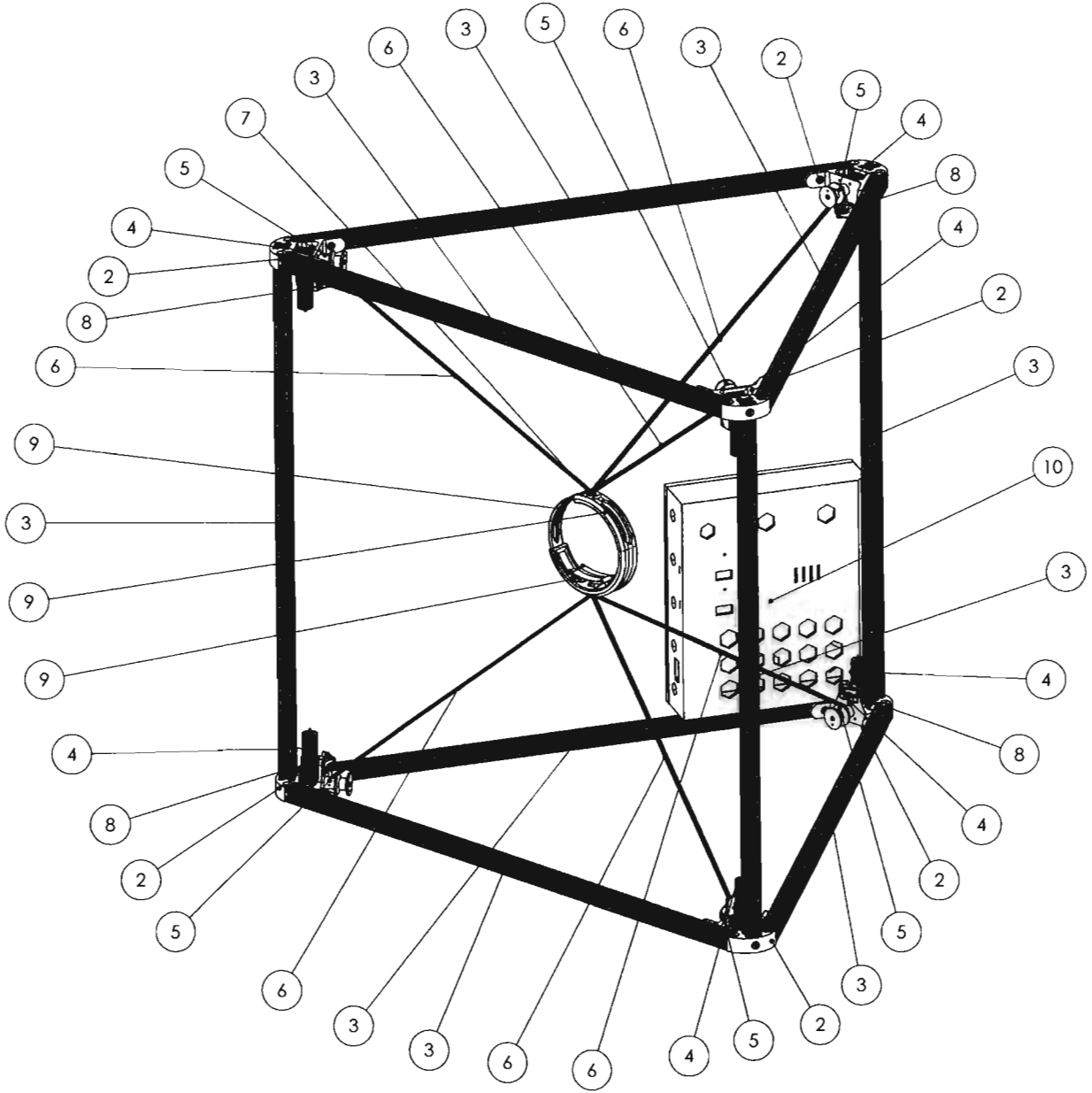


Figure 1



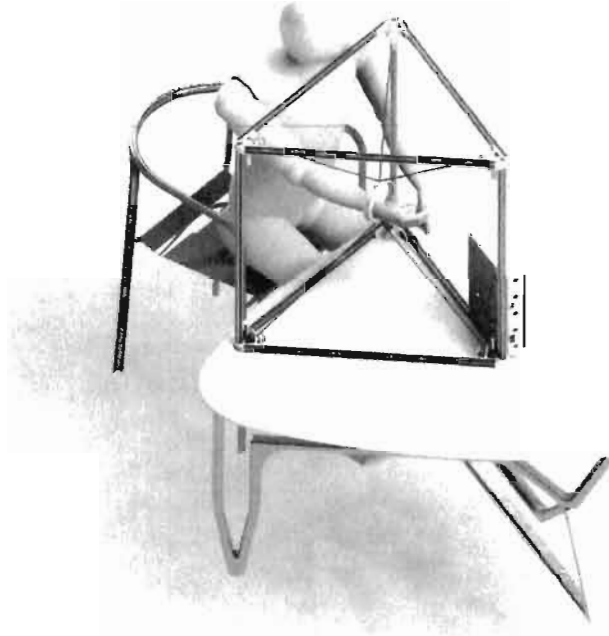


Figure 2



Figure 3



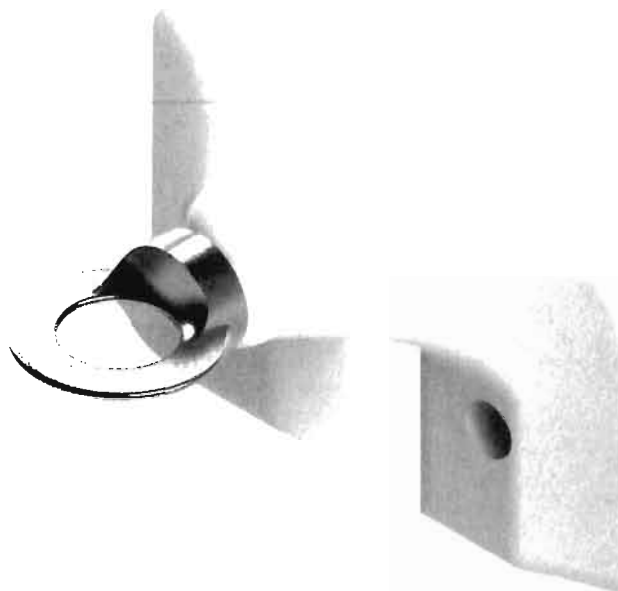


Figure 4



Figure 5

