

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00101

(22) Data de depozit: 18/02/2019

(41) Data publicării cererii:
30/07/2019 BOPI nr. 7/2019

(71) Solicitant:
• RÎSTEIU MARIUS-NICOLAE, STR.BOTANI
NR.38, COMUNA BĂNIȚA, HD, RO;
• LEBĂ MONICA, ALEEA TRANDAFIRILOR
BL.4, SC.5, AP.51, PETROȘANI, HD, RO;
• IONICĂ ANDREEA CRISTINA,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.74, SC.3,
AP.68, PETROȘANI, HD, RO

(72) Inventatori:
• RÎSTEIU MARIUS-NICOLAE, STR.BOTANI
NR.38, COMUNA BĂNIȚA, HD, RO;
• LEBĂ MONICA, ALEEA TRANDAFIRILOR
BL.4, SC.5, AP.51, PETROȘANI, HD, RO;
• IONICĂ ANDREEA CRISTINA,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.74, SC.3,
AP.68, PETROȘANI, HD, RO

(54) DISPOZITIV DE IDENTIFICARE ȘI SUSȚINERE A MIȘCĂRII
BRAȚULUI DREPT PENTRU PERSOANELE CU PROBLEME
DE MOBILITATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de identificare și susținere a mișcării brațului drept pentru persoanele cu probleme de mobilitate. Dispozitivul conform invenției are o structură (1) metalică, dreptunghiulară, și este poziționat paralel cu spatele unei persoane (A) cu probleme de mobilitate; o primă mișcare este realizată cu ajutorul unui șurub (2) trapezoidal, împreună cu un prim motor (3) de acționare, și cu două bare (4) de susținere, care sunt dispuse la distanțe egale față de șurubul (2) trapezoidal împreună cu care va realiza susținerea mișcării de flexie/extensie a unui umăr (A1); o a doua mișcare este de rotație a umărului (A1), o tijă (5) de susținere, un al doilea motor (6), un sistem (7) de roți dințate împreună cu o curea (8) de transmisie au ca principal rol susținerea și realizarea aducției/abducției umărului (A1); o a treia mișcare este realizată similar celei de a doua, aceasta realizând susținerea și flexia/extensia unui cot (A2), și este asigurată de o tijă (9) de susținere, un motor (10) de acționare, un sistem (11) de roți dințate, o curea (12) de transmisie și o tijă (13) de susținere a antebrățului persoanei (A) cu probleme de mobilitate. Algoritmul conform invenției constă în folosirea unor senzori (A3) de electromiografie pentru detectarea intenției de mișcare existente la nivelul muscular, împreună cu niște senzori (A4) de tip inerțial, pentru determinarea unghiului la care se află brațul unei persoane (A) cu probleme de mobilitate, apoi, în funcție de datele achiziționate de la cei doi senzori (A3 și A4), se ia decizia de mișcare a întregului dispozitiv care, în consecință, acționează umărul (A1) și cotul (A2) persoanei (A) cu probleme de mobilitate.

Revendicări: 2
Figuri: 3

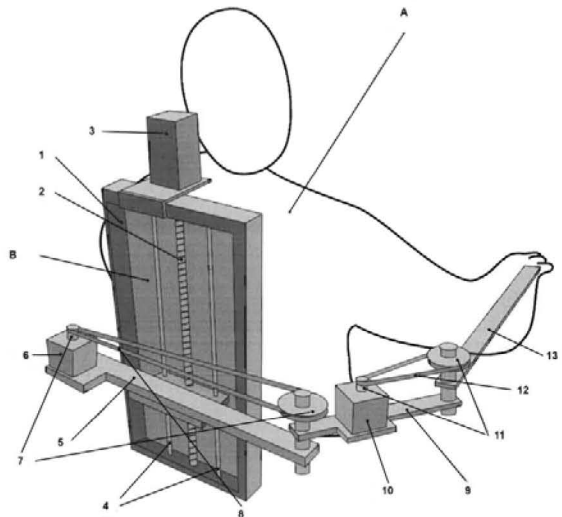


Fig. 2

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).



DISPOZITIV DE IDENTIFICARE ȘI SUSȚINERE A MIȘCĂRII BRAȚULUI DREPT PENTRU PERSOANELE CU PROBLEME DE MOBILITATE

Invenția are drept obiectiv realizarea unui dispozitiv de identificare și susținere a mișcării brațului drept pentru persoanele cu probleme de mobilitate. Dispozitivul este comandat pe baza intențiilor de mișcare apărute la nivelul țesutului muscular acolo unde mușchiul prezintă un grad minim de activitate dar nu are suficientă forță pentru susținerea mișcării brațului, mai ales în cazul în care realizează manipularea unor obiecte. Dispozitivul prezentat se poate utiliza atât în centrele de recuperare cât și la domiciliul pacientului.

În prezent, persoanele care au probleme de mobilitate, mai ales ca urmare a unui accident, beneficiază de suportul unor dispozitive de tip orteză, care se aplică la nivelul unui segment al corpului pentru a preveni sau corecta disfuncționalitatea segmentului respectiv. Acestea sunt, în general, dispozitive mecanice destinate susținerii, protejării sau imobilizării zonelor afectate. În cazuri rare sunt prevăzute și cu dispozitiv de acționare.

Din consultarea bazelor de date naționale și internaționale cu invenții în acest domeniu, am identificat 3 dispozitive de tip exoschelet, care vor fi prezentate în continuare.

Cererea de brevet OSIM numărul A 2014 00856 din 13.11.2014 se referă la un exoschelet adaptabil la diferite dimensiuni antropometrice ale potențialilor utilizatori. Acesta are o structură modulară și este destinat exercițiilor de recuperare a funcțiilor membrului superior.

(<http://pub.osim.ro/publication-server/pdf-document?PN=RO131188%20RO%20131188&iDocId=8466&iepatch=.pdf>)

Dintre brevetele internaționale, brevetul US 2011/0164949 A1 din 07.07.2011 se referă la un dispozitiv compact de tip exoschelet pentru braț care compensează gravitația. Brațul compact al exoscheletului poate include cel puțin cinci articulații. Dintre acestea, două pot fi acționate de dispozitive de acționare, iar celelalte pot fi conduse de forța utilizatorului. Dispozitivul de sprijin care compensează gravitația utilizează motoare electrice, sporind astfel eficiența de operare și reducând costurile de producție.

(<https://patentimages.storage.googleapis.com/09/e3/fb/ab6cdd36887d85/US20110164949A1.pdf>)

Un alt brevet internațional este cel cu numărul US 8 968 220 B2 din 03.03.2015 care se referă la un sistem robotizat care poate fi purtat și este folosit pentru exerciții de recuperare a membrilor superioare. Acesta are o structură proiectată în așa fel încât să reproducă în detaliu



mișcarea corpului uman. Unitatea de detectare are o multitudine de celule de sarcină care emit un semnal electric corespunzător forței transmise de la membrele superioare ale corpului uman.

(<https://patents.google.com/patent/US8968220>)

După cum se poate observa din exemplele de mai sus, majoritatea dispozitivelor de tip exoschelet brevetate sunt destinate sprijinirii activităților de recuperare.

Dispozitivul din prezentul brevet este destinat utilizării în activitățile uzuale ale persoanelor cu probleme de mobilitate.

Se dă în continuare modelul de realizare a invenției, în legătură cu fig.1, 2 și 3 care reprezintă:

- Fig. 1 - Schema exoscheletului – vedere din față
- Fig. 2 - Schema exoscheletului – vedere din spate
- Fig. 3 - Schema logică a algoritmului

Dispozitivul de tip exoschelet (B) are o structură metalică dreptunghiulară (1). Acesta se poziționează paralel cu spatele persoanei cu probleme de mobilitate (A). Prima mișcare a dispozitivului este realizată printr-un șurub trapezoidal (2) împreună cu motorul de acționare (3) și cele două bare de susținere (4). Aceste bare de susținere (4) sunt poziționate la distanțe egale față de șurubul trapezoidal (2) împreună cu care realizează susținerea mișcării de flexie/extensie a umărului. A doua mișcare pe care dispozitivul o susține este aceea de rotație a umărului (A1). În continuare dispozitivul conține tija de susținere (5), cel de al doilea motor (6) sistemul de roți dințate (7) împreună cu o curea de transmisie (8) care au ca principal rol în acest sistem susținerea și realizarea aducției/abducției umărului (A1). Cea de a treia mișcare este realizată similar celei de a doua, aceasta realizând susținerea și realizarea flexiei/extensiei cotului (A2), fiind asigurată de: tija de susținere (9), motorul de acționare (10), sistemul de roți dințate (11), cureaua de transmisie (12) și tija de susținere a antebrațului (13).

Algoritmul de conducere a întregului sistem este bazat pe senzori de electromiografie (EMG) (A3) pentru detectarea intenției de mișcare existente la nivelul muscular împreună cu senzori de tip inerțial (A4) pentru determinarea unghiului la care se află brațul. În funcție de datele achiziționate de la acești senzori (A3, A4) se ia decizia de mișcare a întregului dispozitiv care în consecință acționează umărul și cotul. În momentul în care semnalul de la nivelul mușchiului scade sub o anumită valoare, întregul sistem se oprește datorită lipsei intenției cu scopul de a susține poziția în care a ajuns brațul.

Senzorii de electromiografie (A3) sunt activi pe întreaga durată de utilizare a dispozitivului, în timp ce senzorii de tip inerțial (A4) sunt pentru calibrarea dispozitivului și se utilizează doar în acest scop.



În figura 3 se prezintă algoritmul dispozitivului de control. Astfel, senzorii EMG detectează activitate electrică la nivelul mușchilor și transmit semnalul EMG către blocul de identificare a mișcării. Acesta conține sistemul identificat din faza de calibrare, în care se realizează modelul de corespondență între semnalele EMG și unghiurile de mișcare a elementelor brațului. Prin acest model blocul de identificare mișcare determină unghiul de mișcare și îl transmite mai departe. Acesta este preluat de blocul care conține modelul matematic direct al brațului uman și, pe baza calculelor, se determină poziția încheieturii ca urmare a mișcării elementelor brațului cu unghiurile determinate. Poziția încheieturii este preluată de blocul care conține modelul invers al exoscheletului, care, pe baza calculelor, determină translația și unghiurile de mișcare pentru fiecare element al exoscheletului. Cunoscând aceste unghiuri, blocul de acționare exoschelet transmite semnalele de comandă către motoarele de acționare a exoscheletului, aducând astfel elementul final al exoscheletului în dreptul încheieturii utilizatorului. Astfel, utilizatorul poate avea un punct de sprijin/odihnă oricând simte brațul obosit.

Acest dispozitiv nu realizează mișcarea brațului utilizatorului, doar urmează mișcarea acestuia pentru a fi sprijin în cazul obosirii mușchilor acestuia.

Principalul avantaj al sistemului propus este acela de a susține mișcarea persoanelor cu probleme de mobilitate care, cu ajutorul acestui dispozitiv au posibilitatea de a-și folosi mâna dreaptă pentru realizarea diferitelor mișcări de abducție/aducție a brațului, flexie/extensie a brațului și flexie/extensie a antebrățului necesare activităților zilnice.

Dispozitivul poate fi utilizat în stativ în centrele specializate de recuperare, la domiciliul pacientului, dar poate fi și atașat unui scaun cu roțile.

Un alt avantaj al dispozitivului este legat de faptul că acesta nu mișcă brațul utilizatorului doar oferă un sprijin acestuia, ceea ce înseamnă că nu intervine în folosirea activă a mușchilor utilizatorului și nici nu forțează brațul acestuia.

REVENDICĂRI

1. Configurația dispozitivului de tip exoschelet (DE) (B) care are o structură metalică dreptunghiulară (1). Acesta se poziționează paralel cu spatele persoanei cu probleme de mobilitate (PPM) (A). Prima mișcare a dispozitivului este realizată printr-un șurub trapezoidal (2) împreună cu motorul de acționare (3) și cele două bare de susținere (4). Aceste bare de susținere (4) sunt poziționate la distanțe egale față de șurubul trapezoidal (2) împreună cu care realizează susținerea mișcării de flexie/extensie a umărului. A doua mișcare pe care dispozitivul o susține este aceea de rotație a umărului. În continuare dispozitivul conține tija de susținere (5), cel de al doilea motor (6) sistemul de roți dințate (7) împreună cu o curea de transmisie (8) care au ca principal rol în acest sistem susținerea și realizarea aducției/abducției umărului (A1). Cea de a treia mișcare este construită similar celei de a doua, aceasta realizând susținerea și efectuarea flexiei/extensiei cotului (A2) fiind asigurată de: tija de susținere (9), motorul de acționare (10), sistemul de roți dințate (11), cureaua de transmisie (12) și tija de susținere a antebrățului (13).
2. Algoritmul de conducere al întregului sistem, care este bazat pe senzori de electromiografie (A3) pentru detectarea intenției de mișcare existente la nivelul mușchilor mâinii.



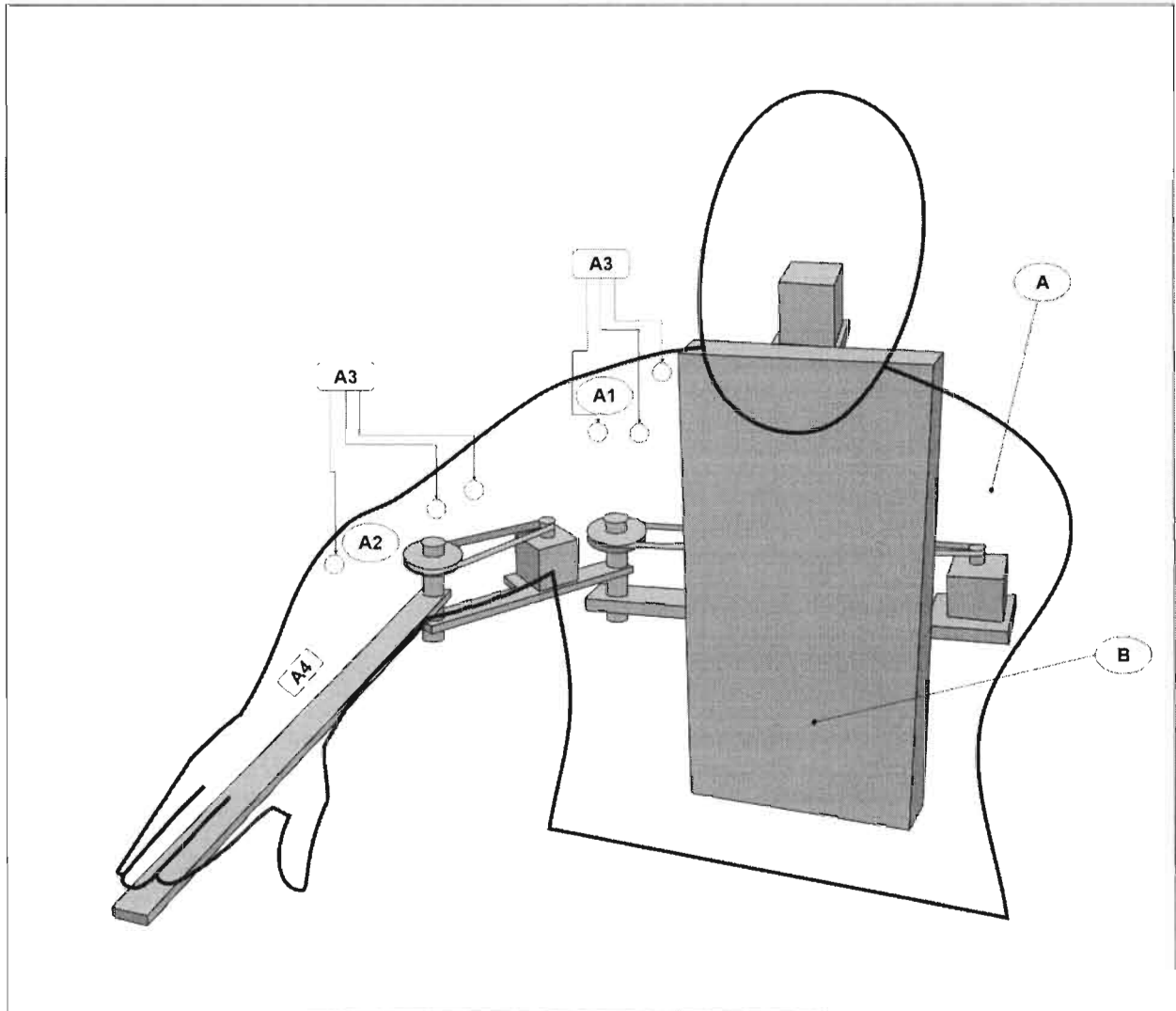


Fig. 1. Schema exoscheletului – vedere din față

B. de la P. de la P.

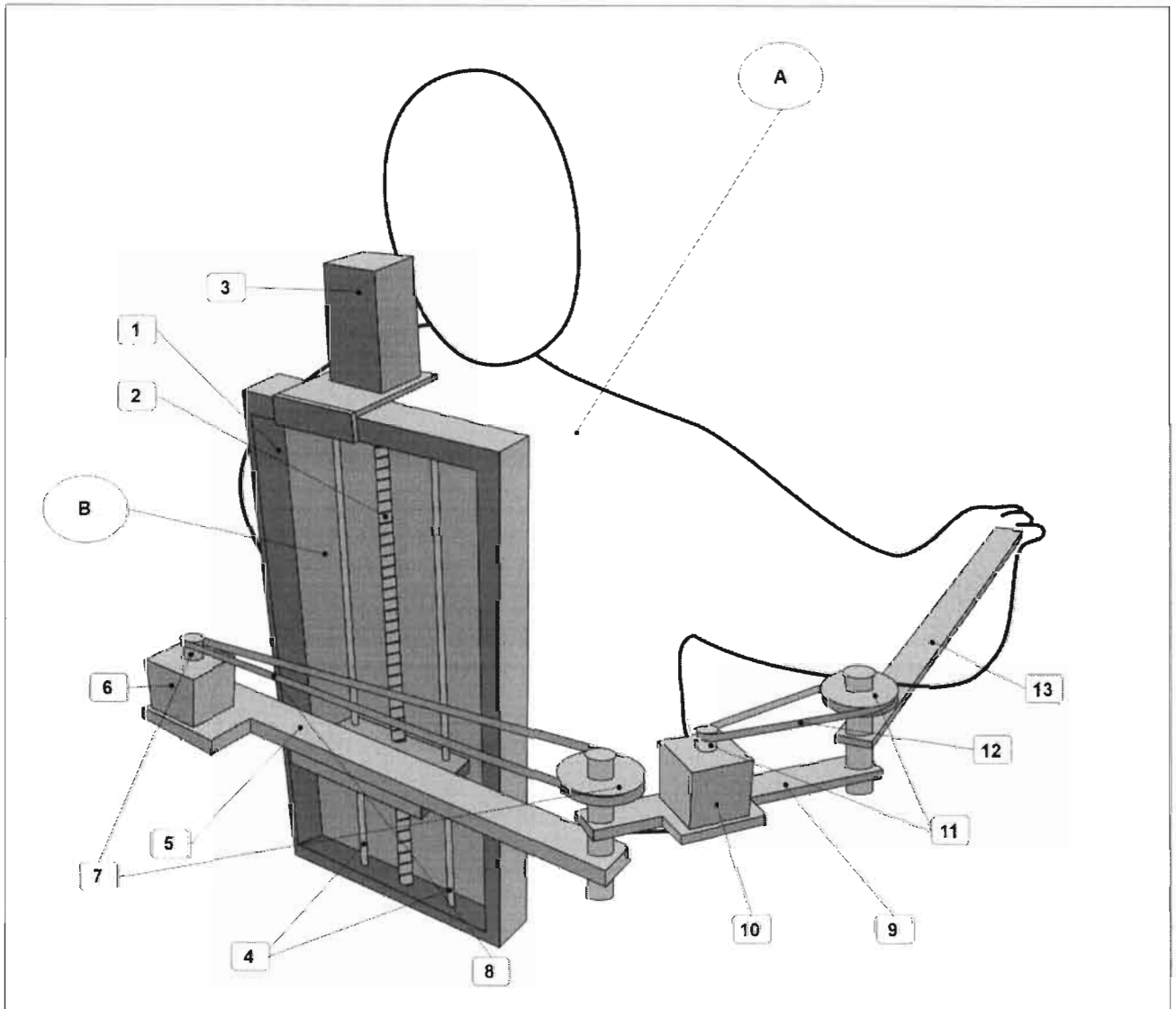


Fig.2. Schema exoscheletului – vedere din spate

B. Cluștea

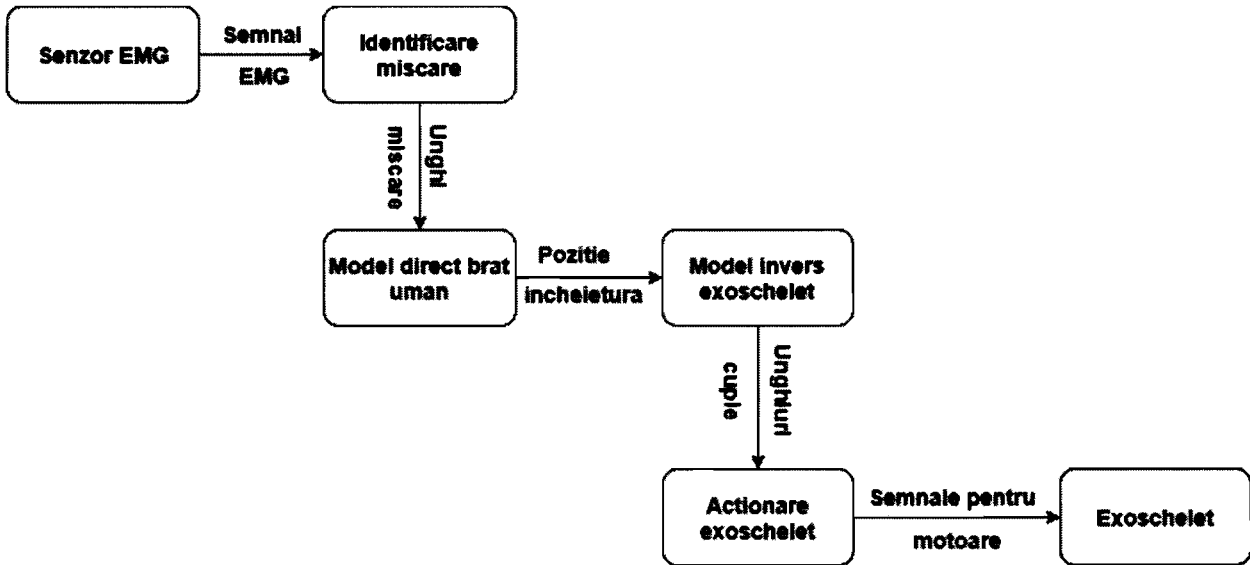


Fig.3. Schema logică a algoritmului

[Handwritten signature]