



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00133

(22) Data de depozit: 15.02.2010

(41) Data publicării cererii:
30.03.2011 BOPI nr. 3/2011

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN
BRAȘOV, BD. EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO

(72) Inventatori:
• DEACONESCU TUDOR ION,
B-DUL VALEA CETĂȚII NR.25, BL. A 32 B,
AP.6, BRAȘOV, BV, RO;
• DEACONESCU ANDREA CĂTĂLINA,
B-DUL VALEA CETĂȚII NR.25, BL. A 32 B,
AP.6, BRAȘOV, BV, RO

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

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament destinat antrenării și reabilitării articulațiilor portante ale membrului inferior prin mișcare continuă pasivă. Echipamentul conform invenției este alcătuit dintr-un cadru (1) dreptunghiular, confecționat din 4 profiluri tipizate din aluminiu, îmbinate între ele prin niște șuruburi, o sanie (2) deplasabilă, realizată dintr-un profil tipizat din aluminiu și dintr-un sistem (3) cu bare articulate, profilurile cadrului (1) fiind prevăzute cu canale longitudinale de tip T, pentru fixarea unor componente ale echipamentului, servind și drept căi de rulare pentru sania (2) deplasabilă, care culisează de-a lungul laturilor mari ale cadrului (1) dreptunghiular, prin intermediul a patru role (4), sistemul (3) de bare articulate este format din două mecanisme patrulatere identice, amplasate în paralel, având o mișcare sincronă, asigurată prin legarea celor două mecanisme între ele, cu ajutorul unui distanțier (5), sistemul (3) având rolul de a susține piciorul pacientului, facilitându-i acestuia mișcarea de reabilitare de tip continuu pasiv, iar susținerea coapsei piciorului este realizată cu ajutorul unui suport (6) textil, cea a gambei, cu ajutorul altui suport (7) textil, iar laba piciorului este sprijinită într-un suport (8) rigid, mecanismele cu bare având câte o articulație (O) fixă și alte articulații (A, B și D) mobile, ultima atașată de sania (2) deplasabilă, articulațiile (O și D) fiind materializate sub forma câte unui subansamblu (9) de tip furcă-ochi-bolț, iar niște

bare (10) ce compun sistemul articulat sunt tubulare, mișcarea rectilinie alternativă a saniei (2) deplasabile fiind obținută cu ajutorul unui mușchi (11) pneumatic, care are unul dintre capete fixat de cadrul (1) dreptunghiular, iar capătul opus, liber, este legat printr-un fir (13) flexibil și inextensibil, din oțel, de sanie (2), firul (13) fiind trecut peste o rolă (12) mobilă și peste o rolă (14) fixă, obținându-se astfel un sistem mobil de scripeți.

Revendicări: 4
Figuri: 4

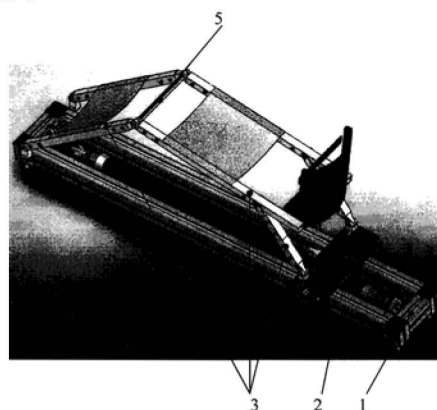
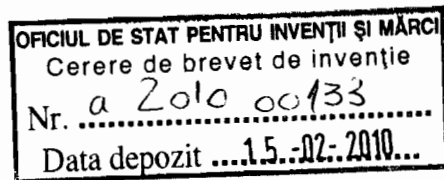


Fig. 1

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).



Nr. Inv. S.P.I. 127/04.02.10



Echipament destinat antrenării și reabilitării articulațiilor portante ale membrului inferior prin mișcare continuă pasivă

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

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

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

Sunt cunoscute variante de asemenea echipamente de antrenare și de reabilitare a articulațiilor portante, cum ar fi cele descrise în bibliografie [1]...[3], toate fiind acționate cu ajutorul unor motoare electrice. Dezavantajele acestor echipamente constau în structura rigidă a lanțului cinematic de acționare (mișcare fermă, neelastică a mecanismului, ceea ce conduce la bruscări ale articulațiilor bolnave) și în prețul mare de achiziție (câteva mii de euro).

Scopul invenției este acela de a elimina dezavantajele mai sus menționate prin înlocuirea acționării electromecanice rigide cu una de tip pneumatic, autoadaptivă.

Problema pe care o rezolvă invenția este aceea a realizării unui echipament de antrenare și de reabilitare a articulațiilor portante ale membrului inferior (genunchi și șold) prin mișcare continuă pasivă, acționat cu ajutorul mușchilor pneumatici. În acest sens se utilizează ca element de acționare mușchiul pneumatic, acesta beneficiind de un comportament compliant, favorabil interacțiunii dintre om și echipamentul de reabilitare. Proprietatea de complianță se datorează compresibilității aerului, ea favorizând o deplasare lină, fără șocuri la schimbarea sensului de deplasare a membrului inferior al pacienților.

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.

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 figurile 1, 2, 3 și 4, care reprezintă:

Fig. 1. Vederea de ansamblu ale echipamentului de antrenare și de reabilitare

Fig. 2. Schema cinematică a echipamentului de antrenare și de reabilitare

Fig. 3. Sistemul de antrenare a echipamentului

Fig. 4. Principiul de lucru

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 profile 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**. Profilele cadrului **1** sunt prevăzute cu canale longitudinale de tip T, acestea din urmă servind pentru 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 patrulare 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** (în figura 2) și alte trei articulații mobile (**A**, **B** și **D**), ultima dintre ele atașată de sania deplasabilă **2**. Articulațiile **O** și **D** sunt materializate sub forma câte unui subansamblu de tip furcă – ochi – bolț **9**. Barele **10** care compun sistemul articulat sunt tubulare.

Mișcarea rectilinie alternativă a saniei deplasabile este obținută cu ajutorul unui mușchi pneumatic **11**, care 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 **12** 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 **13** și una fixă **14**, obținându-se astfel un sistem mobil de scripeți. Rolul acestui sistem de scripeți este acela de a genera un raport al deplasării saniei/deplasarea capătului liber al mușchiului egal cu 2/1.

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 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 părții sale active de 750 mm. Încărcat cu o presiune de 6 bar, mușchiul pneumatic se scurtează cu 20%, capătul său liber executând astfel o deplasare de 150 mm. Această deplasare nu este suficientă pentru realizarea mișcării de rehabilitare, mărimea ei 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. 3), concomitent cu reducerea la 50% a forței cu care mecanismul acționează asupra piciorului bolnav.

Atunci când mușchiul pneumatic este alimentat cu aer comprimat, piciorul se flectează, 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 destinsă a piciorului este facilitată de arcul de tracțiune 15, care readuce sania deplasabilă în poziția inițială. O succesiune a mișcărilor de revenire în poziție relaxată a piciorului este prezentată în figura 4.

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

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

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

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

Referințe bibliografice

1. Fisiotek - <http://www.bewegungsschiene.com/de-bewegungsschiene/beinschienen/3d/3d-2000-e.php>
2. Isokinetics Inc. - http://www.isokineticsinc.com/category/CPM_machines/product/ki_spec
3. The Furniss Corp. - http://www.furnisscorp.com/dc_knee_series.html

Revendicări

1. Echipament destinat antrenării și reabilitării articulațiilor portante ale membrului inferior prin mișcare continuă pasivă, caracterizat prin aceea că este compus dintr-un sistem de pârghii și scripeți acționați cu un mușchi pneumatic, comandat printr-un regulator proporțional de presiune.
2. Echipament, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că prin folosirea sistemului de cablu și scripeți cu role permite dublarea cursei active a articulației, concomitent cu o reducere cu 50% a forței cu care mecanismul acționează asupra articulațiilor, fapt ce duce la o creștere a sensibilității de acționare.
3. Echipament, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că datorită compresibilității aerului este eliminată apariția șocurilor la capetele de cursă ale mecanismului.
4. Echipament, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că utilizarea regulatorului proporțional de presiune permite adaptabilitatea permanentă a vitezei de deplasare la starea articulației bolnave și la nivelul de suportabilitate a durerii resimțită de către pacient.

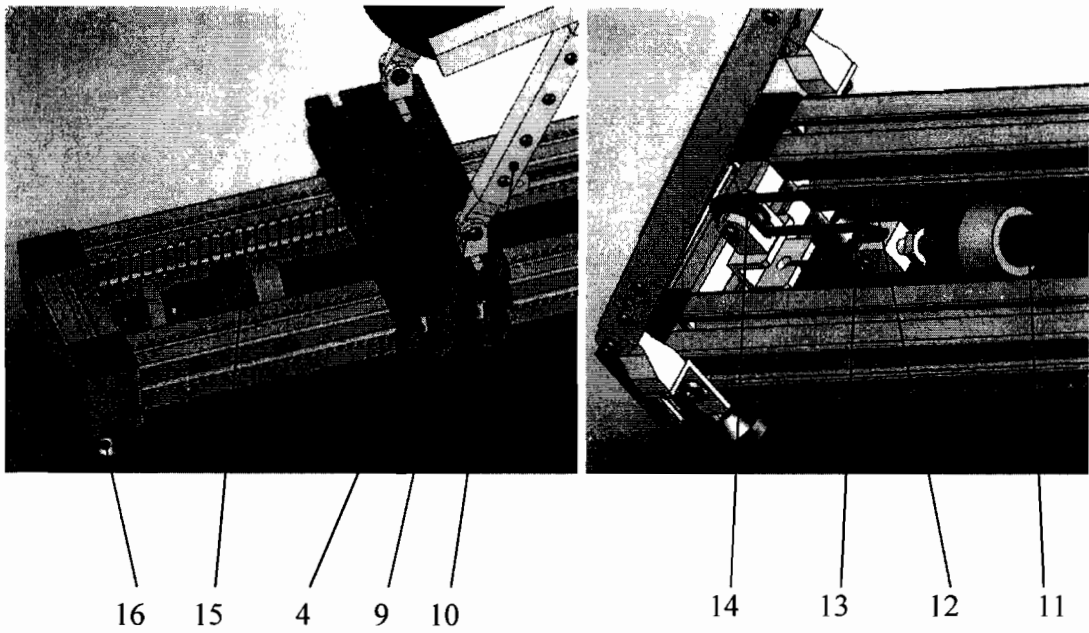
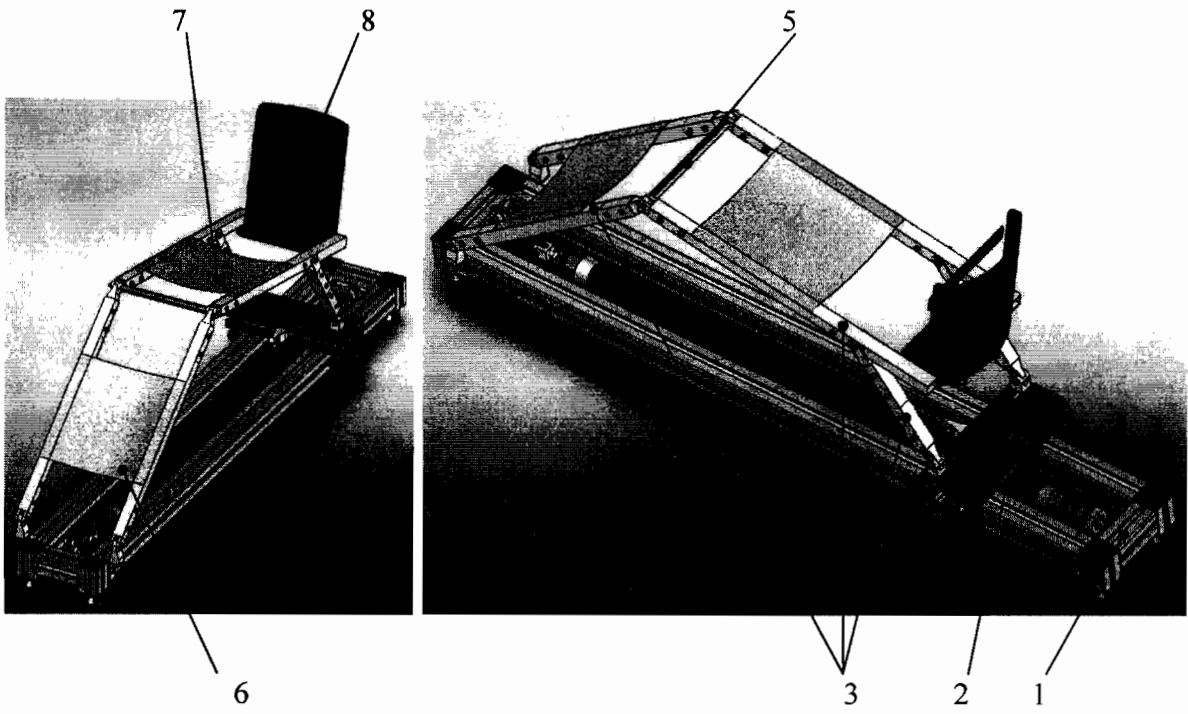


Fig. 1

*Thompson
HBC*

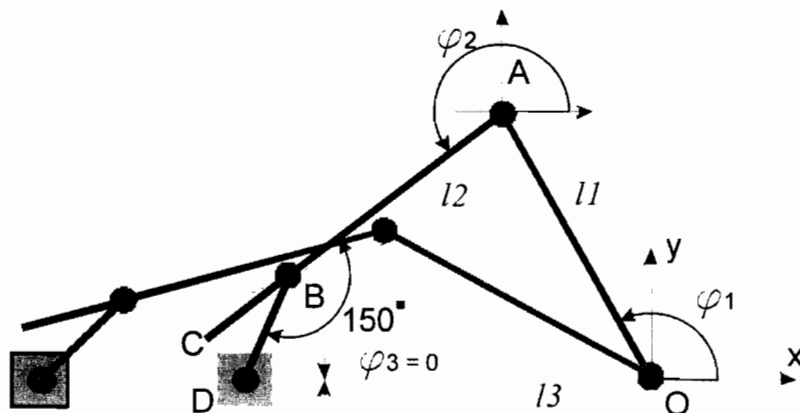
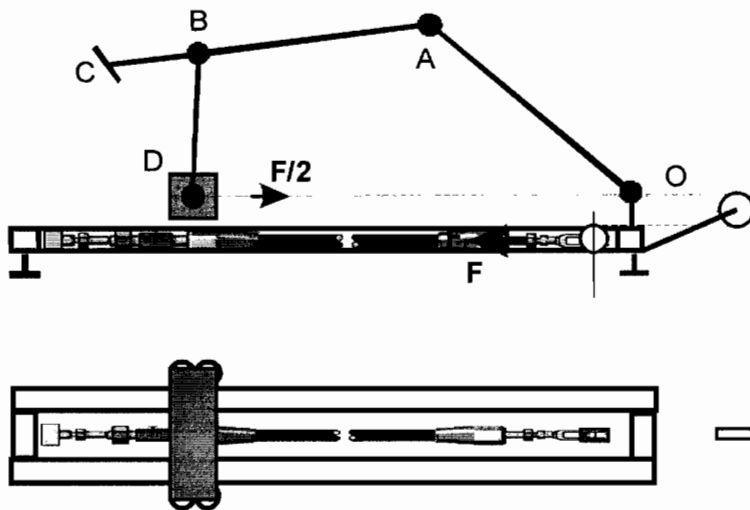


Fig. 2

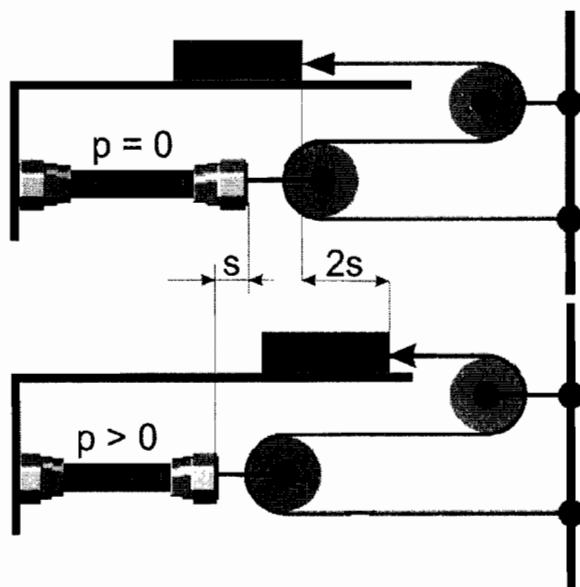


Fig. 3

*Theremom
Alican*

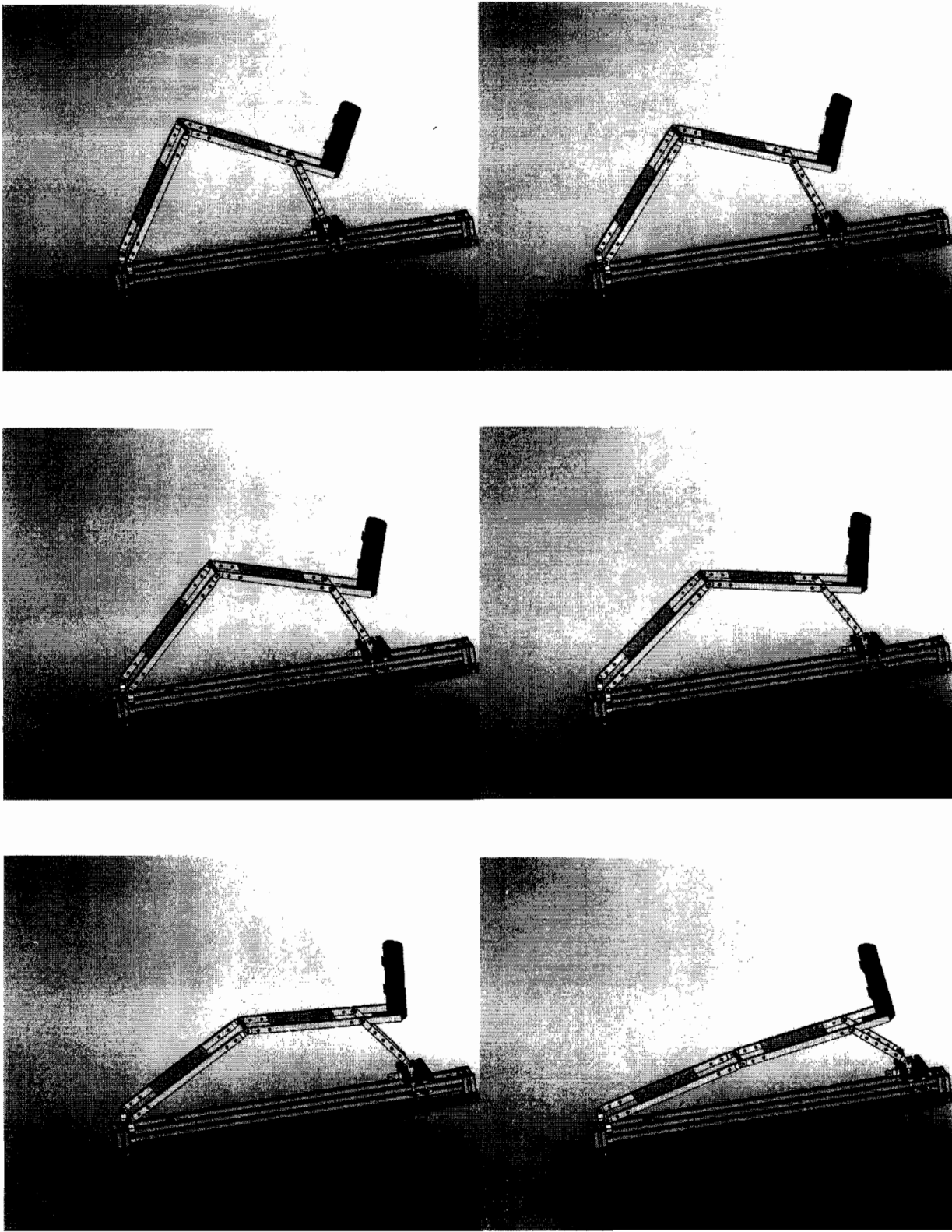


Fig. 4

*Техномонтаж
А. Аев*