

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00557**

(22) Data de depozit: **11.07.2006**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.01.2015** BOPI nr. 1/2015

(41) Data publicării cererii:
30.01.2008 BOPI nr. 1/2008

(73) Titular:

- MĂȚIEȘ VISTRIAN, STR.REMETEA NR.33, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
- BĂLAN RADU, STR.IUGOSLAVIEI NR.66, AP.30, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
- RUSU CĂLIN, STR.ZAMBILELOR NR.8, AP.47, TURDA, CJ, RO;
- HANCU OLIMPIU, STR.CRAIOVA NR.28, AP.33, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
- LĂPUȘAN CIPRIAN, STR.21 DECEMBRIE NR.98, AP.3, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
- BESOIU SORIN, STR.21 DECEMBRIE NR.133, AP.80, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:

- MĂȚIEȘ VISTRIAN, STR.REMETEA NR.33, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
- BĂLAN RADU, STR.IUGOSLAVIEI NR.66, AP.30, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
- RUSU CĂLIN, STR.ZAMBILELOR NR.8, AP.47, TURDA, CJ, RO;
- HANCU OLIMPIU, STR.CRAIOVA NR.28, AP.33, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
- LĂPUȘAN CIPRIAN, STR.21 DECEMBRIE NR.98, AP.3, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
- BESOIU SORIN, STR.21 DECEMBRIE NR.133, AP.80, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

US 5562454 (A); RO 90134; RO 94976;
RO 95215

(54) LABORATOR PORTABIL, PENTRU EDUCAȚIE MECATRONICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un laborator portabil, flexibil și reconfigurabil, pentru educație și formare mecatronică, destinat procesului educațional pe toate treptele acestuia, precum și în activitățile de formare și reconversie profesională, cu funcționare în mediul virtual sau în cel real. Laboratorul conform invenției este format dintr-o platformă (1) portabilă, pe care se fixează o sursă (2) de tensiune, un robot (3) paralel plan, o unitate (4) de translație inteligentă și o placă (5) de bază, cu microcontroler, care constituie interfața modulelor pentru experimentare cu un calculator (6), robotul (3) paralel plan fiind realizat pe baza unui mecanism pentalater, cu cuple de rotație, niște elemente (7 și 10) conducătoare fiind acționate independent de niște motoare (11 și 12) electrice de curent continuu, care includ niște reductoare de turație și niște senzori de poziție, mecanismul pentalater putând fi reconfigurat ca mecanism patrulater sau ca mecanism cu oscilații reglabile, niște puncte (B, C și D) caracteristice generând o gamă largă de traiectorii sau figuri geometrice, unitatea de translație inteligentă fiind constituită dintr-un actuator (19) electromagnetic liniar, cu inductor mobil, un traductor (20) de poziție, un traductor (21) de viteză și un traductor (22) de curent, programul de funcționare a unității putând fi instalat în calculator (6) sau într-un microcontroler (40), placa (5) de bază incluzând microcontrolerul (40), un driver (41) pentru motoare, o interfață (42) pentru senzori și o interfață (43) pentru conectarea la un port (44) al calculatorului (6).

Revendicări: 4
Figuri: 5

Examinator: ing. APOSTOL CRISTINA AMELIA

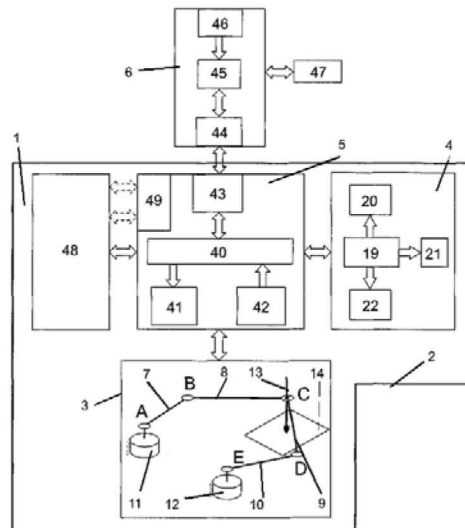


Fig. 1

Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 123627 B1

1 Invenția se referă la un laborator portabil, flexibil și reconfigurabil, pentru educație și
formare mecatronică, destinat procesului educațional, pe toate treptele acestuia, precum și în
3 activitățile de formare și reconversie profesională.

5 Se cunosc laboratoare fixe, pentru educație și formare mecatronică. Acestea includ, în
structură, standuri pentru studiul sistemelor de acționare și de poziționare cu diferite tipuri de
motoare, precum și echipamente pentru studiul unor procese tehnologice specifice.

7 Se cunosc și laboratoare mobile pentru educație mecatronică, în structura acestora,
standurile și echipamentele pentru studiul unor procese tehnologice specifice sunt astfel
9 configurate, încât pot fi transportate, pentru a susține demonstrații în școli, centre de formare,
întreprinderi etc. Principalele dezavantaje ale soluțiilor cunoscute sunt: prețul de cost ridicat,
11 flexibilitatea redusă, datorită structurii hard specifice aplicației, sfera de cuprindere, ca principii
și fenomene ce pot fi studiate experimental, în acord cu cerințele pe diferite trepte ale procesului
13 educațional, este restrânsă, accesul utilizatorilor este limitat, datorită structurii aplicațiilor ca
nivel de cunoaștere și datorită cadrului instituțional în care funcționează, iar experimentul
15 individual este posibil numai ocazional.

17 Invenția are drept scop realizarea unui laborator portabil, flexibil și reconfigurabil, pentru
educație și formare mecatronică, la un preț accesibil, care să permită efectuarea experimentelor
individual, oriunde și oricând. Experimentele posibile acoperă un câmp larg de fenomene și
19 principii, studiate pe diferite trepte ale procesului educațional. Structura hard a aplicațiilor con-
cepute și programul de funcționare permit evaluarea cantitativă și calitativă a informației din
21 structura lanțurilor cinematice informaționale, integrate în structura modulelor pentru experi-
mentare. Astfel, laboratorul se va constitui într-un instrument util în demersurile pentru dez-
23 voltarea gândirii integratoare, ca bază pentru formarea culturii tehnologice, stimularea inițiativei
și a creativității.

25 Laboratorul portabil pentru educație și formare mecatronică, conform invenției, înlătură
dezavantajele menționate, prin aceea că aplicațiile specifice educației mecatronice, pentru
27 studiul integrării componentelor mecanică, electronică, informatică, în structura modulară,
reconfigurabilă, sunt dispuse pe o platformă multifuncțională, portabilă, interfața cu calculatorul
fiind asigurată printr-o placă de bază cu microcontroler, astfel, experimentul individual este
29 posibil oriunde și oricând.

31 Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1, 2,
3, 4 și 5, care reprezintă:

33 - fig. 1, schema bloc, funcțională, a laboratorului;

35 - fig. 2, detaliu constructiv privind mecanismul pentalater;

37 - fig. 3, schema constructivă a unității de translație inteligente, pe bază de actuator
electromagnetic, liniar, cu inductor mobil;

39 - fig. 4, secțiune transversală, după planul A -A, prin actuatorul electromagnetic, liniar,
cu inductor mobil;

41 - fig. 5, schema constructivă a laboratorului.

43 Laboratorul portabil pentru educație mecatronică, conform invenției, se compune din
platforma 1, sursa de tensiune 2, robotul paralel plan 3, unitatea de translație inteligentă, pe
bază de actuator electromagnetic, liniar, cu inductor mobil 4, placa de bază 5 și calculatorul 6.

45 Sursa de tensiune 2, fixată pe platforma 1, asigură alimentarea consumatorilor, la tensi-
unea dorită.

47 Robotul paralel plan 3 este realizat pe baza unui mecanism pentalater cu cuple de
rotație A, B, C, D și E, prin care se conectează elementele cinematice 7, 8, 9 și 10. Elementele
conducătoare 7 și 10 sunt acționate de către motoarele electrice de curent continuu 11 și 12,
în a căror structură sunt integrate reductoarele de turație și senzorii de poziție. Corelarea legilor
49 de mișcare ale elementelor conducătoare se realizează prin programul de funcționare a
mecanismului, care este o componentă a lanțului cinematic informațional din structura acestuia.

RO 123627 B1

Acționarea elementelor conducătoare ale mecanismului pentalater se poate face și prin motoare electrice pas cu pas.	1
Cuplele cinematice B , C și D ale mecanismului pentalater sunt prevăzute cu sisteme pentru fixarea unui creion 13 , care, în acord cu programul de funcționare a robotului, poate trasa diferite curbe și figuri geometrice pe suportul 14 , sau a unei scule așchietoare 15 , acționată independent de la un motor electric 16 , prin transmisia 17 , care poate genera continuu, prin așchiere, diferite profiluri în semifabricatul 18 .	3 5 7
Datorită lanțului cinematic informațional pe care-l include, structura mecanismului pentalater poate fi modificată prin programul de funcționare instalat în calculatorul 6 sau în microcontrolerul 40 , integrat în placa de bază 5 .	9
Astfel, prin blocarea elementului conducător 10 , al mecanismului pentalater, acesta se transformă în mecanism patralater. Prin comanda continuă a motorului 11 și comanda intermitentă a motorului 12 , se schimbă poziția relativă a cuplei D , iar mecanismul patralater se transformă în mecanism cu oscilații reglabile.	11 13
Unitatea de translație inteligentă 4 funcționează ca un sistem de poziționare liniar și este formată din actuatorul electromagnet, liniar, cu inductor mobil 19 , traductorul de poziție 20 , traductorul de viteză 21 și traductorul de curent 22 . Programul de funcționare a unității poate fi instalat în calculatorul 6 sau înscris în microcontrolerul 40 , integrat în stuctura plăcii de baza 5 .	15 17
Actuatorul electromagnet liniar 19 este format dintr-un inductor mobil și un stator. Inductorul mobil este realizat din carcasa 23 și două plăci frontale 24 . În interiorul carcasei 23 , se fixează, prin lipire, patru magneți permanenți, ceramici, 25 , de formă paralelipipedică, magnetizați transversal.	19 21
Magneții permanenți pot fi și metalici, pe bază de ALNICO sau pe bază de aliaje cu pământuri rare.	23
Statorul este format din miezul 26 , fixat în plăcile 27 , solidarizate cu cadrul 28 . Pe miezul 26 , se fixează bobina 29 . Pe cadrul 28 , sunt prinse și riglele de ghidare 30 , pe care se deplasează inductorul, prin intermediul a patru perechi de rulmenți 31 , fixați pe suporturile 32 , solidare cu carcasa inductorului. Riglele de ghidare 30 sunt astfel montate pe cadrul 28 , încât prin reglarea poziției, să se elimine eventualele jocuri care apar.	25 27 29
Acul indicator 33 , fixat pe carcasa inductorului, se deplasează prin fața unei rigle gradate 34 , marcând poziția curentă a inductorului.	31
Mărimea întrefierului 5 , constituit între magneții permanenți 25 și miezul 26 , depinde de numărul straturilor de bobinaj, fixate pe miez. Prin dispunerea convenabilă a acestora, se poate asigura o forță de propulsie aproximativ constantă.	33
Actuatorul electromagnet liniar poate fi realizat și cu inductor fix. Acesta este alimentat în curent continuu, prin schimbarea sensului curentului prin bobină, se schimbă sensul forței de propulsie.	35 37
Traductorul de poziție 20 este format din rigla fixă 35 , prevăzută cu fante, separate între ele prin porțiuni opace de aceeași lățime. Partea mobilă, solidarizată cu inductorul actuatorului, este formată din rigla mobilă 36 , prevăzută, la rândul ei, cu fante, sursa de lumină 37 , lentilele 38 , pentru paralelizarea fluxului luminos și fototranzistorii 39 .	39 41
Traductorul de viteză 21 este realizat pe baza unui convertor frecvență - tensiune, sub forma unui circuit integrat, care transformă frecvența impulsurilor generate de traductorul de poziție în tensiune continuă. Valoarea acestei tensiuni este proporțională cu frecvența impulsurilor, deci, cu viteza de deplasare a inductorului mobil.	43 45
Traductorul de curent 22 este realizat sub forma unei baterii de rezistențe de mică valoare, integrată în structura circuitului de alimentare a actuatorului.	47

RO 123627 B1

1 Programul de funcționare a unității poate fi instalat în calculatorul **6** sau înscris în micro-
controlerul **40**, integrat în placa de bază **5**.

3 Placa de bază **5** materializează interfața modulelor pentru experimentare, fixate pe
platforma portabilă cu calculatorul **6**, și se compune din microcontrolerul **40**, driverele pentru
5 motoare **41**, interfața pentru senzori **42**, precum și driverul **43**, pentru conectarea la unul dintre
7 porturile **44** ale calculatorului. Blocul de simulare **45**, tastatura și mouse-ul calculatorului **46**
constituie interfața cu utilizatorul **47**. Adaptorul **49** permite integrarea pe platformă și a altor
aplicații **48**.

9 Structura hard și programul de funcționare a laboratorului permit realizarea experimen-
tului în paralel, în mediul virtual și real.

1. Laborator portabil pentru educație mecatronică, alcătuit dintr-o platformă portabilă (1) pe care se fixează o sursă de tensiune (2), placa de bază cu microcontroler (5) care asigură interfața cu calculatorul (6), **caracterizat prin aceea că**, în scopul asigurării flexibilității și a portabilității, pentru efectuarea experimentelor individual, oriunde și oricând, este conceput într-o structură modulară și reconfigurabilă, realizată dintr-un robot paralel plan (3), construit pe baza unui mecanism pentalater cu cuple de rotație, (A, B, C, D și E) și unitatea de translație inteligentă (4) pe bază de actuator electromagnetic, liniar, cu inductor mobil, controlul modulelor pentru experimentare realizându-se prin intermediul calculatorului (6) sau al microcontrolerului (40), fapt ce permite realizarea experimentelor individual, simultan în mediul virtual și real, precum și evaluarea cantitativă și calitativă a informației din structura lanțurilor cinematice, informaționale, integrate în modulele pentru experimentare.

2. Laborator portabil pentru educație mecatronică, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în scopul asigurării flexibilității în funcționare a mecanismului pentalater și a programului de instruire, elementele conducătoare (7) și (10) sunt acționate independent cu ajutorul motoarelor (11 și 12), legătura între legile de mișcare ale elementelor conducătoare (7 și 10) realizându-se printr-un lanț cinematic informațional; astfel, mecanismul pentalater poate fi configurat ca mecanism patralater, prin blocarea unui element conducător, respectiv, ca mecanism cu oscilații reglabile, prin comanda continuă a unuia dintre motoare și comanda intermitentă a celuilalt.

3. Laborator portabil pentru educație mecatronică, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** cuplele (B, C și D) mecanismului pentalater sunt prevăzute cu sisteme pentru fixarea unui creion (13) sau a unei scule așchietoare (15), acționată de un motor electric (16) printr-o transmisie (17), în scopul generării unor curbe, figuri geometrice pe suportul (14) sau a prelucrării continue, prin așchiere, a diferitelor profiluri, în semifabricatul (18).

4. Laborator portabil pentru educație mecatronică, conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** unitatea de translație inteligentă (4) este constituită dintr-un actuator electromagnetic, liniar, cu inductor mobil (19), traductoarele de poziție (20), de viteză (21) și de curent (22), mișcarea de translație a inductorului este generată de forța electromagnetică ce apare într-un întrefier activ de secțiune pătrată (5), delimitat de miezul actuatorului (26) pe care se înfășoară o bobină (29) alimentată în curent continuu de la o sursă de tensiune cu polaritate schimbabilă (2), și patru magneți ceramici anizotropi (25) de formă paralelipipedică, magnetizați transversal, fixați pe fețele laterale ale carcasei (23), care, împreună cu plăcile frontale (24), constituie inductorul actuatorului, miezul (26) și bobina (29) constituie indusul actuatorului și este fixat pe două suporturi (27) solidare cu un cadru (28), inductorul glisează pe niște rigle de ghidare (30), fixate, de asemenea, pe cadrul (28), prin intermediul a patru perechi de rulmenți (31) fixați pe niște suporturi (32) prinse pe inductor, pe care se fixează și acul indicator (33) care se deplasează prin fața unei rigle gradate (34), traductorul de poziție (20) este format din rigla fixă (35), prevăzută cu fante separate între ele prin porțiuni opace de aceeași lățime, partea mobilă, solidară cu inductorul, este formată din rigla (36) prevăzută de asemenea cu fante, sursa de lumină (37), lentilele (38) și fototranzistorii (39), traductorul de viteză (21) este realizat pe baza unui convertor frecvență - tensiune, sub forma unui circuit integrat, care transformă frecvența impulsurilor trimise de traductorul de poziție în tensiune continuă, traductorul de curent (22) este realizat sub forma unei baterii de rezistori, integrată în structura circuitului de alimentare a actuatorului, programul de funcționare a unității este instalat în calculatorul (6) sau înscris în microcontrolerul (40).

(51) Int.Cl.

G09B 25/02 (2006.01),

G09B 9/00 (2006.01)

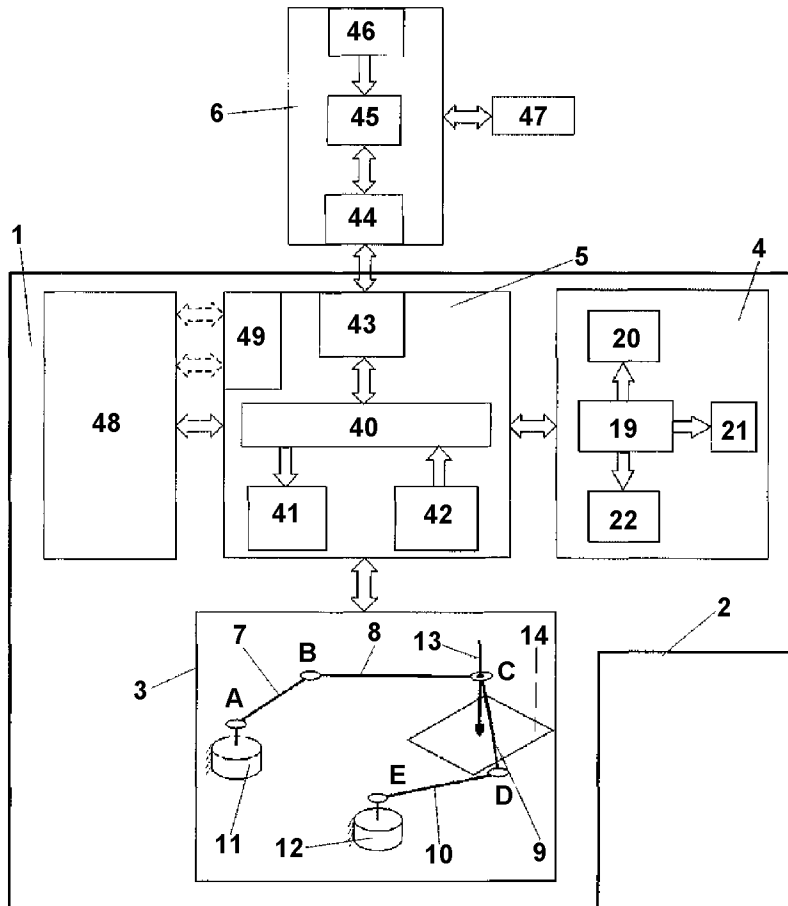


Fig. 1

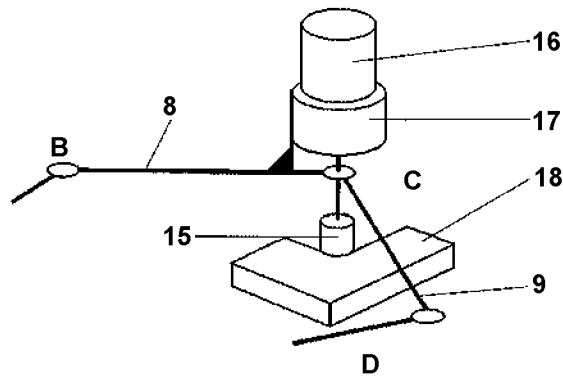


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G09B 25/02 (2006.01);

G09B 9/00 (2006.01)

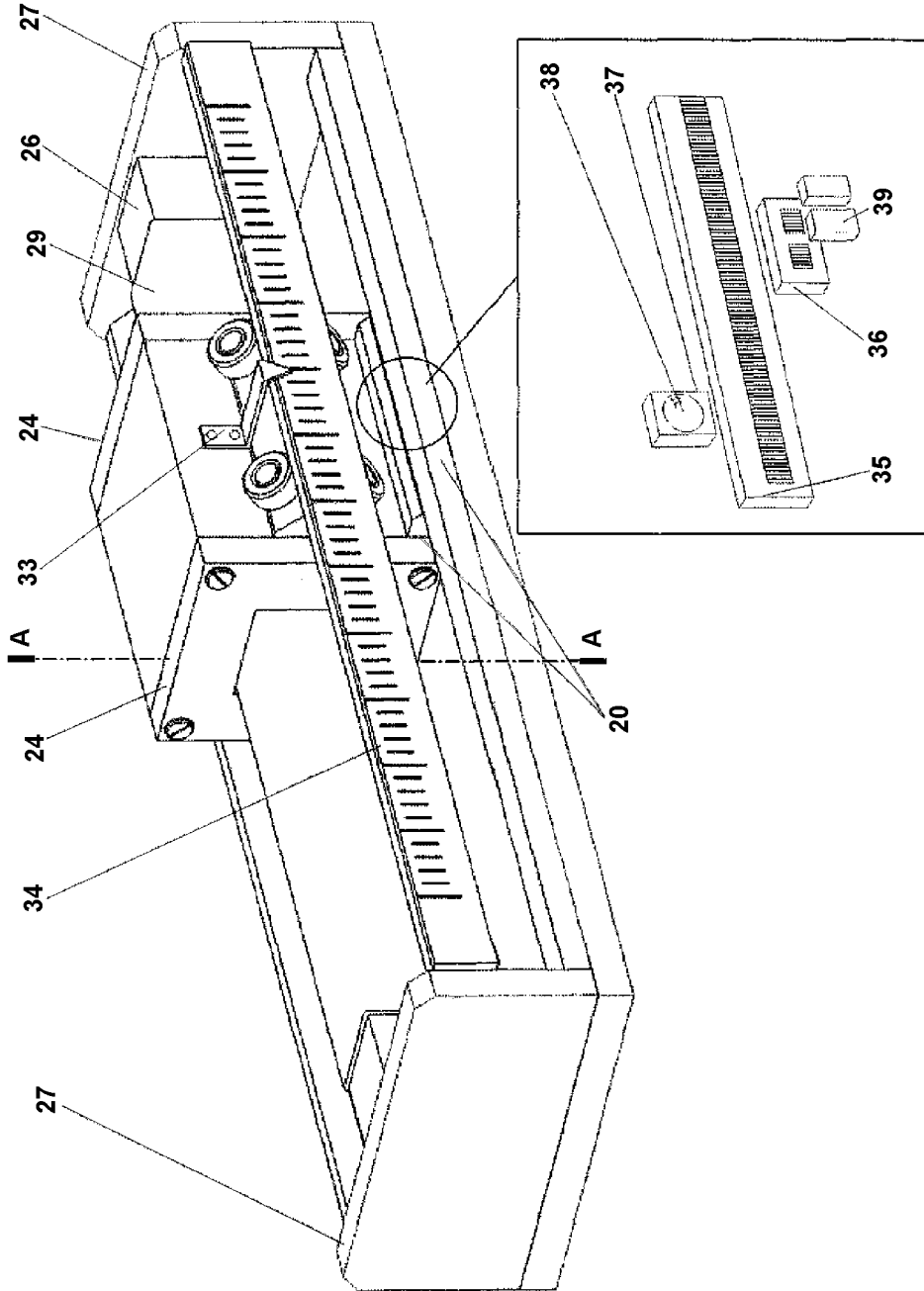


Fig. 3

(51) Int.Cl.

G09B 25/02 (2006.01);

G09B 9/00 (2006.01)

Secțiunea A-A

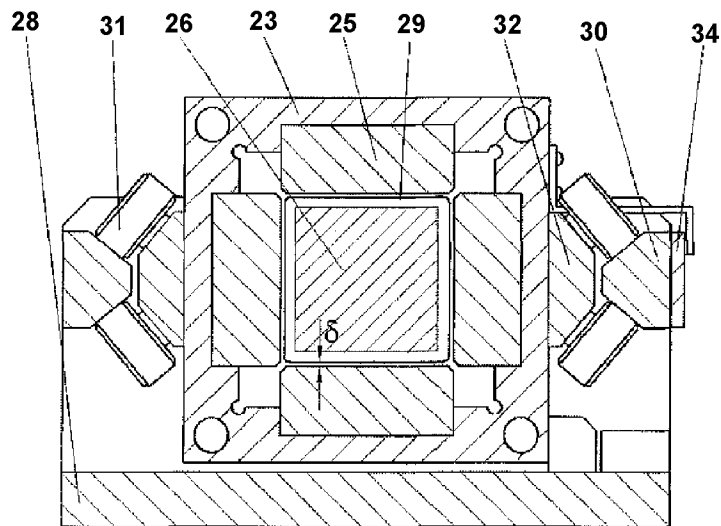


Fig. 4

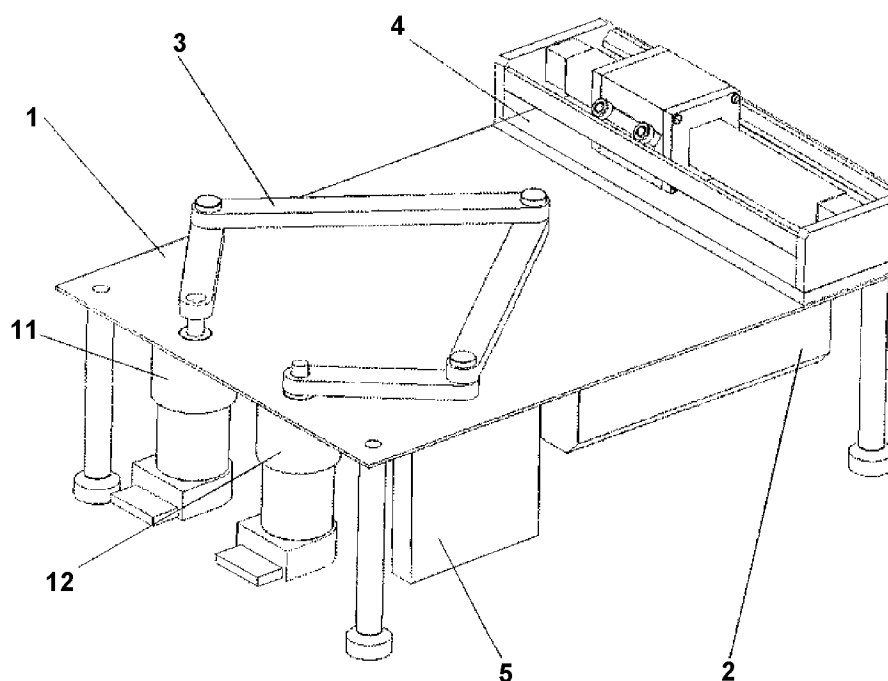


Fig. 5

