



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01299**

(22) Data de depozit: **09.12.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.05.2015** BOPI nr. **5/2015**

(41) Data publicării cererii:  
**29.06.2012** BOPI nr. **6/2012**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE  
DEZVOLTARE PENTRU MECATRONICĂ ȘI  
TEHNICA MĂSURĂRII, ȘOS.PANTELIMON  
NR.6-8, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **POPAN GHEORGHE, ȘOS.COLENTINA  
NR.83, BL.85, SC.C, ET.6, AP.116,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **LUNG IOAN, ȘOS.COLENTINA NR.3 C,  
BL.33 C, SC.B, ET.10, AP.85, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **BOGA IOAN, ȘOS.PANTELIMON NR.468,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **ȘERBAN GHEORGHE,  
STR.COSTACHE CONACHI NR.6, BL.5 E,  
AP.8, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **BUDU GICA, STR.DOAMNA GHICA  
NR.45, BL.56, AP.112, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**JPS 55130053 (A); TW 201019346 (A)**

(54) **ECHIPAMENT MECATRONIC DE CALIBRARE A UNOR  
PRODUSE NANOTEHNOLOGICE**



# RO 127553 B1

1           Invenția se referă la un echipament mecatronic pentru controlul de calibrare pe flux al  
unor echipamente și produse nanotehnologice.

3           Dezvoltarea unui proces de producție nanotehnologic implică realizarea de produse sau  
nanodispozitive cu caracteristici repetitive. Acest lucru este imposibil de realizat fără un sistem  
5 de cuantificare la scara nano a performanțelor în fiecare fază a procesului nanotehnologic.  
După cum se cunoaște, un produs nanotehnologic este imposibil de caracterizat cu un singur  
7 echipament universal.

          Pentru cuantificarea proprietăților obținute, sunt necesare echipamente diferite, reglări  
9 și poziționări precise, deplasări în vederea măsurării cu acuratețe deosebită, transferul dintr-un  
loc al măsurării în alt loc de măsurare, realizate fără a afecta integritatea acestuia.

11           Sunt cunoscute echipamente de control prin microscopie electronică de scanare sau  
prin raze X a unor probe care, în particular, pot fi produse nanometrice, dispuse circular pe o  
13 masă rotativă acționată, de exemplu, de un sistem de pick-up, ca în documentul **JPS 55130053**  
(A), pentru aducerea succesivă a probelor în dreptul microscopului de scanare și vizualizare  
15 pentru calibrare.

          De asemenea, un alt document, **TW 201019346 (A)**, prezintă un sistem de scanare prin  
17 deplasare pe verticală și rotativă a suprafeței unor nanostructuri, incluzând un ghidaj cu alunecare,  
detectori piezoelectrice, un modul de control și actuatori piezoelectrice de poziționare a  
19 probei.

          Pentru un bun control de calibrare a unor produse mecatronice, implicând și utilizarea  
21 unui microscop de forță atomică (AFM), este necesară o deplasare programată și de precizie  
adekvată a produselor nanotehnologice prin dreptul sistemelor de vizualizare/măsurare de  
23 calibrare a acestora.

          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în prevederea unui echipament  
25 mecatronic pentru controlul pe flux al unor produse nanotehnologice dispuse în prealabil pe un  
sistem tip masă rotativă, cu componente necesare deplasării măsuțelor-suport ale produselor  
27 nanotehnologice în dreptul unor mijloace de vizualizare/măsurare pentru calibrare adecvate,  
cu precizie adecvată.

29           Echipamentul mecatronic de calibrare a unor produse nanotehnologice, conform inven-  
ției, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că are în componență un sistem de alimentare  
31 rotativ, cu nanodispozitive de măsurat dispuse circular și echidistant pe niște măsuțe-suport,  
un sistem electromecanic de acționare a acesteia, și un sistem de vizualizare/măsurare opto-  
33 electronică, un manipulator de transfer al măsuțelor-suport cu nanodispozitive, un sistem de  
deplasare liniară de precizie a acestora, care le preia și le aduce în dreptul sistemului de  
35 vizualizare/măsurare optoelectronică, în dreptul unui sistem de măsurare cu laser sau în dreptul  
unui sistem de măsurare cu microscop de forță atomică, un robot de alimentare în vederea  
37 măsurării cu AFM a nanodispozitivelor,  
și o unitate de comandă a procesului de calibrare, ce acționează programat componentele  
39 sistemului.

          Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

41           - posibilitatea de a implementa calibrarea într-un proces nanotehnologic pe flux;  
- precizie adecvată, necesară calibrării, ce ajută la controlul reproductibilității produselor  
43 nanotehnologice.

          Invenția este prezentată pe larg în continuare, în legătură și cu fig. 1...5, ce reprezintă:

- 45           - fig. 1, vedere de sus a echipamentului de calibrare;  
- fig. 2, schița suportului nanodispozitivului de calibrat;  
47           - fig. 3, vedere în spațiu a echipamentului de calibrare;  
- fig. 4, vedere laterală a echipamentului de calibrare;  
49           - fig. 5, vedere din față a echipamentului de calibrare.

# RO 127553 B1

Conform invenției, echipamentul de calibrare a unor produse nanotehnologice cuprinde un sistem de alimentare rotativ **1**, pe care sunt așezate 8 măsuțe-suport **2**, având, fiecare, câte un nanodispozitiv de calibrat **a**, un manipulator **3**, un sistem de deplasare liniară de precizie **4**, un sistem de vizualizare/măsurare optoelectronic **5**, un sistem de măsurare cu laser **6**, un sistem de măsurare pentru calibrare cu microscop de forță atomică (AFM) **7**, un robot de alimentare **8**, pentru calibrarea cu AFM, și o unitate de comandă a procesului de calibrare, ce acționează programat componentele sistemului.

Nanodispozitivul de calibrat **a**, în timpul procesului de calibrare, este așezat, în vederea manipulării în condiții optime, pe un suport propriu, care este poziționat precis pe măsuța-suport **2**, așezată pe platoul sistemului de alimentare rotativ **1**, și apoi pe masa sistemului de deplasare de precizie **4**. Transferul nanodispozitivului de calibrat **a** de la sistemul de alimentare rotativ **1** la un sistem de deplasare de precizie **4** se realizează cu manipulatorul **3**. Sistemul de deplasare de precizie **4** duce nanodispozitivul de măsurat la sistemul de vizualizare/măsurare optoelectronic **5**, la sistemul de măsurare cu laser **6** sau în dreptul sistemului de calibrare cu AFM **7**.

Alimentarea în vederea măsurării cu AFM se realizează cu un robot special de alimentare **8**. În funcție de decizia sistemului de calibrare (corespunde/nu corespunde), la înapoiere, dispozitivul de calibrat **a** este repositionat în continuare în fluxul de producție sau este transferat la rebuturi.

În funcție de cerințele procesului nanotehnologic, echipamentul are posibilitatea de programare automată a calibrării la unul, două sau trei posturi de calibrare, printr-o unitate de comandă a procesului de calibrare, ce acționează programat componentele sistemului.

Pentru reglaje și experimentări, softul de comandă are opțiunea de comandă automată a procesului de calibrare, sau de comandă manuală de la un sistem de calcul sau touch screen.

După cum se vede în fig. 1, sistemul de deplasare liniară de precizie **4** are rol dublu. Pe de o parte, el transferă nanodispozitivul de calibrat **a** de la un echipament de calibrare la altul și, pe de altă parte, are rol de deplasare precisă de măsurare. Pentru a nu afecta integritatea nanodispozitivului de calibrat **a**, acesta este așezat în locașul unui suport propriu de nanodispozitiv de calibrat (fig. 6).

Nanodispozitivul de calibrat **a** poate fi un nanodispozitiv electronic (nanocircuit), un nanodispozitiv optic, un nanodispozitiv biologic. Tehnologia de calibrare este diferită de la un tip de nanodispozitiv la altul. Nanodispozitivul de calibrat **a**, care este pe fluxul de producție (în cazul nostru, evidențiat printr-un sistem de alimentare rotativ **1**), este așezat cu suportul în locașurile măsuțelor-suport **2** așezate pe sistemul de alimentare rotativ **1**.

În funcție de tehnologia de calibrare prevăzută, nanodispozitivul transferat de la sistemul de alimentare rotativ **1** pe masa sistemului de deplasare de precizie **4** este transportat precis de acesta la sistemul de măsurare cu laser **6**, la sistemul de calibrare optoelectronică **5** sau în dreptul sistemului de calibrare cu AFM **7**.

Microscopul de forță atomică (AFM) este un echipament complex și foarte compact. Pentru poziționarea piesei de verificat, se utilizează pensete speciale, după ce în prealabil s-au îndepărtat anumite elemente, pentru ca operatorul uman să aibă vizibilitate pentru a așeza piesa de verificat precis în locașul prevăzut.

În această variantă, echipamentul este prevăzut cu un sistem de alimentare precisă, robotizat.

# RO 127553 B1

## Revendicare

1  
3  
5  
7  
9  
11

Echipament mecatronic de calibrare a unor produse nanotehnologice, cuprinzând un sistem de alimentare rotativ (1) cu nanodispozitive (a) de măsurat dispuse circular și echidistant pe niște măsuțe-suport (2), un sistem electromecanic de acționare a acestora, și un sistem de vizualizare/măsurare optoelectronică (5), **caracterizat prin aceea că** mai cuprinde un manipulator (3) de transfer al măsuțelor-suport (2) cu nanodispozitive (a), un sistem de deplasare de precizie (4) a acestora, care le preia și le aduce în dreptul sistemului de vizualizare/măsurare optoelectronică (5), în dreptul unui sistem de măsurare cu laser (6) sau în dreptul unui sistem de calibrare cu microscop de forță atomică (7), un robot special de alimentare (8), în vederea măsurării cu AFM a nanodispozitivelor (a), și o unitate de comandă a procesului de calibrare, ce acționează programat componentele sistemului.

(51) Int.Cl.

**G01B 11/02** (2006.01),

**G01N 23/225** (2006.01),

**B25J 9/00** (2006.01)

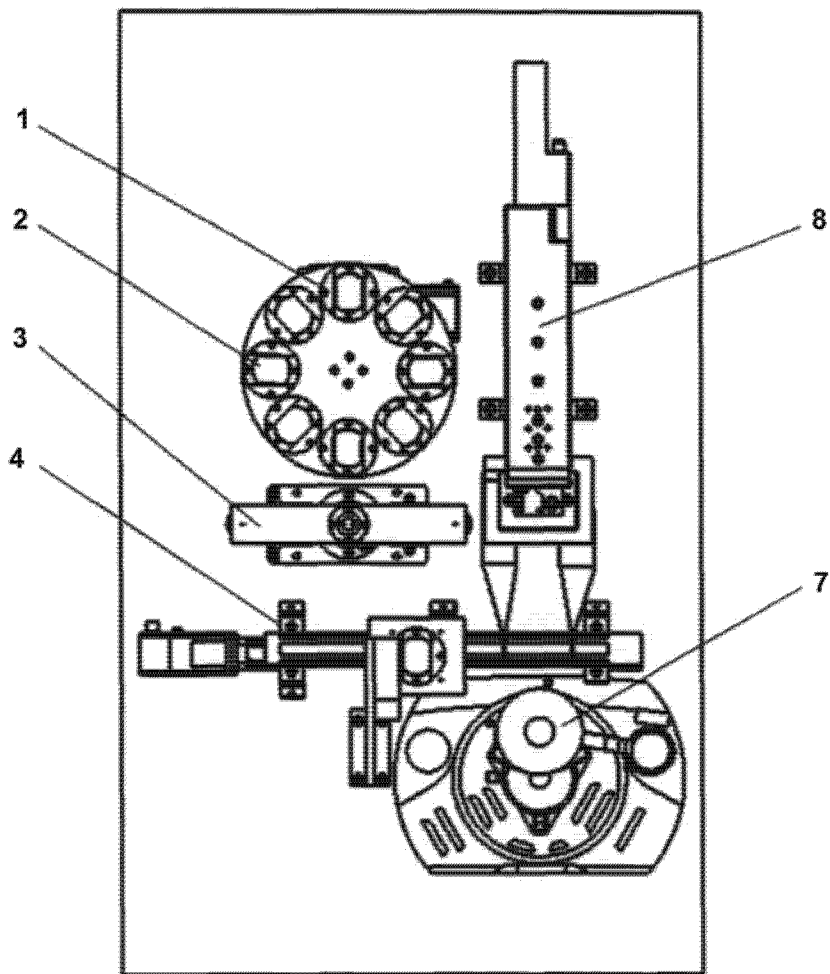


Fig. 1

(51) Int.Cl.

G01B 11/02 (2006.01),

G01N 23/225 (2006.01),

B25J 9/00 (2006.01)

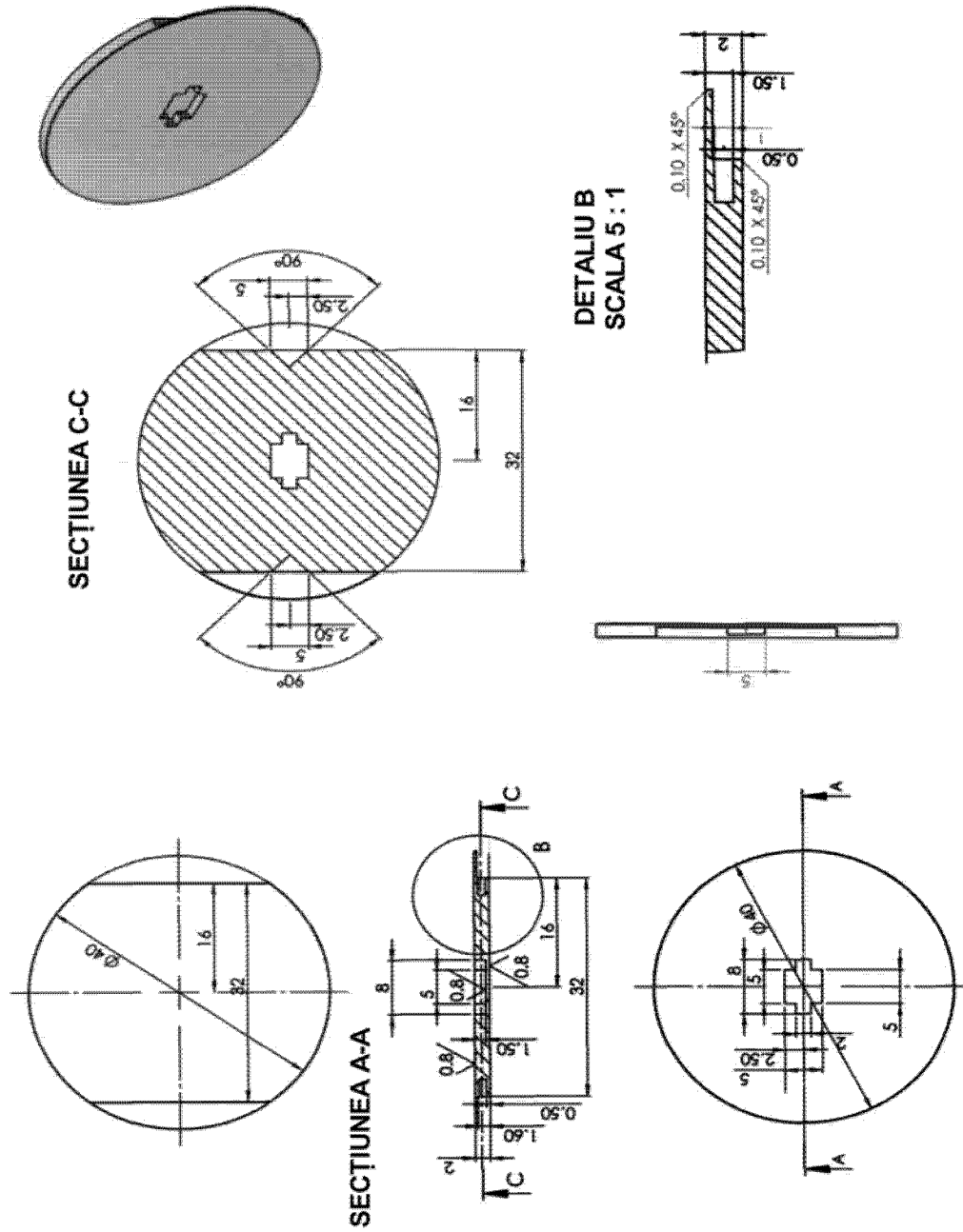


Fig. 2

(51) Int.Cl.

**G01B 11/02** (2006.01),

**G01N 23/225** (2006.01),

**B25J 9/00** (2006.01)

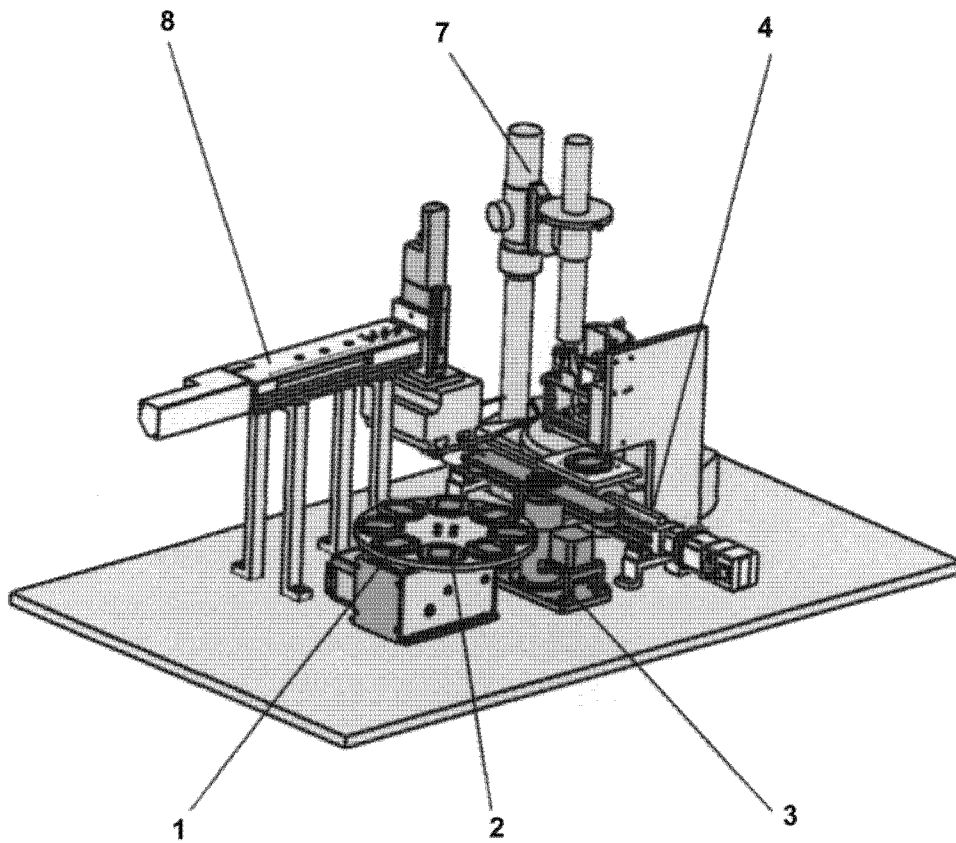


Fig. 3

(51) Int.Cl.

**G01B 11/02** (2006.01),

**G01N 23/225** (2006.01),

**B25J 9/00** (2006.01)

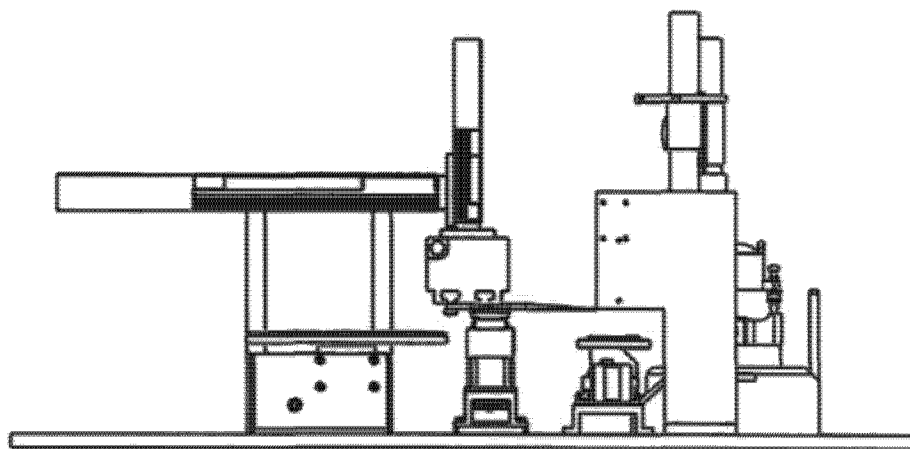


Fig. 4

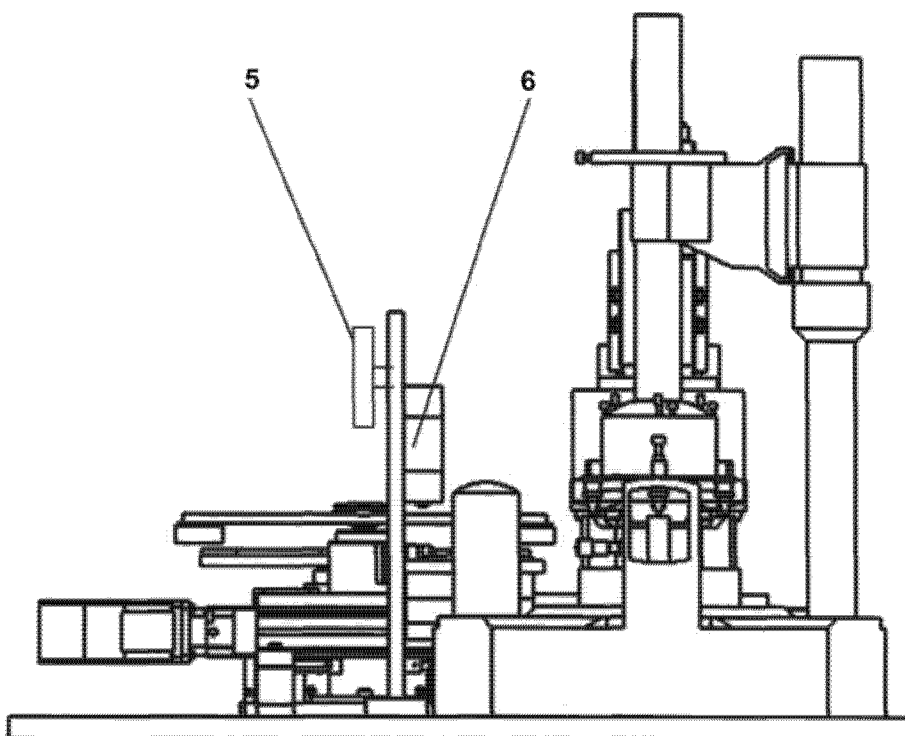


Fig. 5



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 318/2015