



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 01166**

(22) Data de depozit: **22/12/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **26/02/2021** BOPI nr. **2/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**29/06/2018** BOPI nr. **6/2018**

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

(72) Inventatori:  
• **GHEORGHE GHEORGHE, BD. LACUL TEI  
NR. 109, BL. 13A, SC. C, ET. 5, AP. 104,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **ILIE IULIAN, STR. VALEA LUNGĂ NR.7,  
BL.140, ET.2, AP.45, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **CONSTANTIN ANGHEL,  
STR. PREVEDERII NR.4, BL.D 8, AP.25,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 125124 (B1); RO 129124 (A2)**

(54) **SISTEM MECATRONIC-MIXMECATRONIC DE CONTROL 4D  
ÎN LABORATOR ȘI ÎN INDUSTRIE**



# RO 132678 B1

1           Invenția se referă la un sistem mecatronic-mixmecatronic de control 4D în laborator  
și industrie destinat pentru măsurări liniare de mare precizie și poziționări cu precizie ridicată  
3 a reperelor.

5           Sistemul mecatronic, conform invenției, este destinat laboratoarelor sau industriei,  
utilizând telecontrolul și telemonitorizarea prin conectarea la spațiul cyber.

7           Pentru realizarea de măsurări dimensionale, este cunoscut, conform brevetului de  
invenție **RO 125124/28.02.2013**, un sistem mecatronic inteligent pentru măsurarea depla-  
sărilor liniare având posibilitatea stocării și postprocesării măsurătorilor în timp real, de către  
9 unitatea informatică PC, sub formă de diverse diagrame, tabele, printuri, situații comparative  
pentru diverse șiruri de măsurări înregistrate. Sistemul este alcătuit dintr-un subsistem  
11 traductor fotoelectric incremental poziționat direct cu dispozitive de fixare adecvate în  
imediate apropiere a unui lot de piese și care măsoară microdeplasările pieselor supuse  
13 măsurării, prin conectare în vederea prelucrării semnalelor furnizate de către acesta, cu o  
unitate electronică de măsurare/afișare digitală, cuplată cu o unitate informatică PC care  
15 preia printr-un pachet de programe software originale, datele prelucrate, furnizate de subsis-  
temul traductor fotoelectric incremental, date care sunt procesate de către unitatea informa-  
17 tică PC menționată, și afișate în forma dorită de operatorul uman, pe un monitor LCD, sub  
formă cerută de operatorul uman, prin comenzi introduse cu tastatură și un mouse cu rolă,  
19 de tip industrial, în interfața grafică a pachetului de programe software menționat.

21           Dispozitivul, conform brevetului menționat, prezintă dezavantajul de a nu putea fi  
poziționat în patru coordonate, de a nu semnala eventuale pătrunderi în spațiul de lucru ce  
pot afecta procesul de măsurare și poziționare și nu poate fi telecontrolat sau telemonitorizat.

23           De asemenea, pentru realizarea de măsurări dimensionale, este cunoscut, conform  
brevetului de invenție **RO 102744/18.11.1991**, un dispozitiv mecano-electronic care  
25 realizează măsurarea automată a pieselor, dispozitiv utilizat la controlul dimensional inter-  
fazic, direct pe o mașină-unealtă echipată cu comandă numerică, dispozitiv alcătuit dintr-o  
27 parte fixă aferentă suportului capului revolver, compusă dintr-un bloc electronic în curent  
continuu și furnizând un semnal de frecvență determinată, transmis prin cuplaj inductiv, la  
29 un cap de palpare, poziționat de capul revolver, semnal care este redresat pentru alimen-  
tarea în curent continuu a unui bloc electronic din imediata vecinătate a unor contacte  
31 înseriate formate din bile și niște role solidarizate cu o tijă palpatoare, bloc electronic care  
generează un semnal de o frecvență determinată și diferită de cea de alimentare, în funcție  
33 de poziția de repaus, respectiv piesa atinsă a tijeii palpatorului, semnal care este transmis  
înapoi la partea fixă prin același cuplaj inductiv și aplicat unui bloc electronic de prelucrare  
35 a semnalului, pe care îl transformă într-un semnal 0 logic sau 1 logic, introdus în automatul  
programabil al comenzii numerice a mașinii unelte.

37           Dispozitivul, conform brevetului menționat, prezintă dezavantajul unei poziționări de  
mai mică precizie, imposibilitatea testării în flux continuu a dimensiunii pieselor și nu poate  
39 fi telecontrolat sau telemonitorizat.

41           Problema tehnică pe care o rezolvă sistemul mecatronic -mixmecatronic de control  
4D în laborator și industrie, conform invenției, este măsurarea și poziționarea reperelor cu  
precizie mare, în patru coordonate, XYZ și R - rotație, și conectarea la spațiul cyber pentru  
43 telecontrol și telemonitorizare. Procesul de măsurare și control este stabil din punct de  
vedere al vibrațiilor, utilizându-se o masă antivibrații.

45           Sistemul mecatronic, conform invenției, este alcătuit din următoarele componente sau  
module:

47           - un subsistem mecatronic în patru coordonate XYZR care permite poziționarea  
directă, cu precizie, a pieselor ce se doresc a fi testate și analizate;

# RO 132678 B1

- un palpator 3D ultraprecis pentru măsurarea și controlul pieselor industriale de dimensiuni mici și medii. Integrarea palpatorului 3D se face prin fixarea tehnologică în gripperul paralel;	1
- sistem reglabil pentru poziționarea precisă, în poziția dorită, a subsistemului mecatronic în coordonate XYZR;	3
- subsistemul masă antivibrații cu mecanism de autonivelare în plan orizontal, pentru a asigura precizia de poziționare și măsurare a pieselor de măsurat;	5
- cadru integrabil pentru protecția procesului de poziționare și măsurare în spațiul de lucru;	7
- pereți protectori din plastic transparent pentru securizarea procesului de poziționare și măsurare în spațiul de lucru;	9
- bariere senzoriale montate pe cadrul integrabil pentru securizarea procesului de poziționare și măsurare în spațiul de lucru;	11
- camera IP, destinată vizualizării subsistemului mecatronic în coordonatele XYZR de la distanță pentru telecontrol și telemonitorizare;	13
- modul de comandă și control realizat din componente electronice speciale: controllere pentru subsistemul mecatronic - mixmecatronic în coordonatele XYZR;	15
- automate programabile - PLC, modem comunicație GPRS 4G, sursă de alimentare;	17
- unitate centrală PC pentru rulare software-uri, comanda subsistemului mecatronic -mixmecatronic în coordonatele XYZR, comanda camerei IP;	19
- monitor PC pentru afișare software-uri și rulare programe necesare procesului de măsurare și poziționare;	21
- router pentru conectarea la spațiul cyber;	23
- axa electrică X realizată într-o structură definită de cursa nominală de 200 mm;	25
- axa electrică Y realizată într-o structură definită de cursa nominală de 100 mm;	27
- axa electrică Z realizată într-o structură definită de cursa nominală de 100 mm;	29
- axa de rotație cu controller dedicat și poziționat la extremitatea axei electrice Z;	29
- gripper paralel este realizat pentru manipularea și poziționarea pieselor mici și miniaturizate și pentru prindere/fixare palpator 3D ultraprecis.	29
Sistemul mecatronic-mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	31
- utilizarea de la distanță a sistemului mecatronic-mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie prin funcțiile de telecontrol și telemonitorizare îndeplinite prin intermediul router-ului care permite conectarea la spațiul cyber;	33
- creșterea considerabilă a numărului de măsurări cu precizie micronică în timp real, atât în regim static, cât și în regim dinamic;	35
- reducerea timpilor de lucru, prin eliminarea unor operații intermediare care se efectuează la măsurătorile individuale;	37
- este un sistem mecatronic inteligent având posibilitatea stocării și postprocesării măsurărilor în timp real, de către unitatea informatică PC, sub formă de diverse diagrame, tabele, printuri, situații comparative pentru diverse șiruri de măsurări înregistrate;	39
- semnalizarea și întreruperea procesului de măsurare și poziționare dacă obiecte neautorizate trec prin dreptul barierelor senzoriale (7) spre spațiul de lucru.	41
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig.1...3 care reprezintă:	43
- fig. 1, sistemul mecatronic de control 4D în laborator și industrie, conform invenției;	45
- fig. 2, subsistemul mecatronic - mixmecatronic în patru coordonate XYZR și palpatorul 3D ultraprecis;	47
- fig. 3, palpatorul 3D ultraprecis cu cablul de conectare și controller-ul dedicat.	49

# RO 132678 B1

1 Sistemul mecatronic-mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie, conform  
invenției fig.1, este alcătuit din următoarele componente sau module:

3 - un subsistem mecatronic în patru coordonate XYZR **1** care permite poziționarea  
directă, cu precizie, ale pieselor ce se doresc a fi testate și analizate prin utilizarea curselor  
5 nominale aferente axelor electrice X **13**, Y **14** și Z **15** și prin rotirea axei **16**, cele patru axe  
având controllere montate în modulul de comandă și control **9** și sunt conectate la unitatea  
7 centrală PC **10**;

9 - palpatorul 3D ultraprecis **3** este fixat tehnologic în gripper-ul paralel **17** fiind conectat  
la propriul modul electronic cu microcontroller și la propriul modul electronic de comunicație  
cu sistemul mecatronic în patru coordonate XYZR **1**, conectat la unitatea centrală PC **10**, iar  
11 palpatorul 3D ultraprecis realizează măsurările reperelor, fiind poziționat de mișcarea axelor  
electrice X **13**, Y **14** și Z **15**;

13 - subsistemul mecatronic în patru coordonate XYZR **1** este montat pe sistemul  
reglabil **3**;

15 - sistemul reglabil **3** este fixat în subsistemul masă antivibrații **4** prin elemente de  
prindere și asigură, autonivelarea în plan orizontal, iar subsistemul masă antivibrații **4** este  
17 conectat la o sursă de aer comprimat, pentru asigurarea autonivelării;

19 - după fixarea subsistemului mecatronic în patru coordonate XYZR **1** pe subsistemul  
masă antivibrații **4** prin intermediul sistemului reglabil **3**, putem transla 200 mm pe axa  
electrică X, 100 mm pe axa electrică Y și 100 mm pe axa electrică Z, pentru a poziționa pal-  
21 patorul 3D ultraprecis **2** în poziția dorită, iar rotirea palpatorului 3D ultraprecis **2** este realizată  
prin intermediul gripper-ului paralel **17**;

23 - subsistemul mecatronic în patru coordonate XYZR **1** montat pe subsistemul masă  
antivibrații **4** este protejat în timpul funcționării și în repaus printr-un cadru integrabil **5** și  
25 pereți protectori din plastic transparenți **6**;

27 - pe cadrul integrabil **5**, în poziția în care nu este montat un perete protector, pentru  
vizibilitate și interacțiune, sunt montate două bariere senzoriale **7**, având rolul de a opri  
procesul în lucru în eventualitatea în care, din exterior se trece prin dreptul barelor senzoriale  
29 **7** spre spațiul de lucru;

31 - pe cadrul integrabil **5**, deasupra subsistemului mecatronic în patru coordonate  
XYZR **1**, este montată camera IP **8** care are rolul supravegherii procesului de poziționare și  
măsurare de la distanță, camera IP **8** fiind conectată la unitatea centrală PC **10**, utilizând  
33 soft-ul dedicat;

35 - router-ul **12** permite conectarea la spațiul cyber, permițând controlul sistemului  
mecatronic-mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie de la distanță, asigurând  
funcțiile de telecontrol și telemonitorizare, cu ajutorul camerei IP **8**;

37 - componentele electronice de tip controllere, automate programabile PLC, modem,  
surse de alimentare și cabluri electrice, sunt montate în modulul de comandă și control **9**,  
39 pentru siguranță și gestionare ușoară;

41 - datele achiziționate și softurile ce rulează sunt vizualizate pe monitorul PC **11**  
conectat la unitatea PC **10**.

43 Sistemul mecatronic-mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie, conform  
invenției, permite obținerea următoarelor caracteristici:

45 - pentru axa electrică X **13**: cursă nominală de 200 mm/lungime (gabarit);

47 - axă de 510 mm, forță nominală de 205 N;

- pentru axa electrică Y **14**: cursă nominală de 100 mm/lungime (gabarit); axă de  
310 mm, forță nominală de 120 N;

# RO 132678 B1

- pentru axa electrică Z <b>15</b> : cursă nominală de 100 mm/lungime (gabarit); axă de 310 mm, forță nominală de 115 N;	1
- interval pentru strângere piese: 6 mm;	3
- forța de strângere a pieselor manipulate: 35÷40 N;	
- masa pieselor manipulate/poziționate: 0,25 Kg;	5
- temperatura de lucru: +5°C ÷ +55°C;	
- moment de torsiune axă rotație <b>16</b> : 0,4/1,2 (Nm);	7
- viteza maximă de rotație axă rotație <b>16</b> : 600 (/min.);	
- senzor imagine: 1/2.9";	9
- rezoluție Full HD (1920 x 1080) / 30 fps;	
- eroarea spațială (x, y, z): $\leq \pm 0,0025$ mm;	11
- eroarea de fidelitate: $\leq 0,15$ $\mu$ m;	
- eroarea de poziționare: $\leq \pm 0,25$ $\mu$ m;	13
- presiune de alimentare: maxim 6 bar;	
- alimentare sistem în 4 coordonate XYZR <b>1</b> : alimentare trifazica 3 x 400 Vac.	15

# RO 132678 B1

1

## Revendicare

3

Sistem mecatronic-mixmecatronic de control 4D în laborator și industrie, **caracterizat prin aceea că**, are în alcătuire un subsistem (1) mecatronic în patru coordonate XYZR pentru măsurarea pieselor ce trebuie analizate, montat prin intermediul unui sistem (3) reglabil pe un subsistem (4) masă antivibrații echipat cu un mecanism de autonivelare în plan orizontal, un palpator 3D (2) ultraprecis, care este fixat tehnologic într-un gripper (17) paralel, fiind conectat la propriul modul electronic cu microcontroller și la propriul modul de comunicație cu subsistemul (1) mecatronic și care se poate poziționa în funcție de mișcările subsistemului (1) pe axele X, Y, Z, R, niște bariere (7) senzoriale pentru securizarea procesului de poziționare și măsurare, o cameră IP (8) pentru vizualizarea subsistemului (1) de la distanță pentru telecontrol și telemonitorizare, conectată la un modul (9) de comandă și control și la o unitate PC (10) centrală pentru rulare de software și un monitor PC (11) pentru afișarea datelor achiziționate.

5

7

9

11

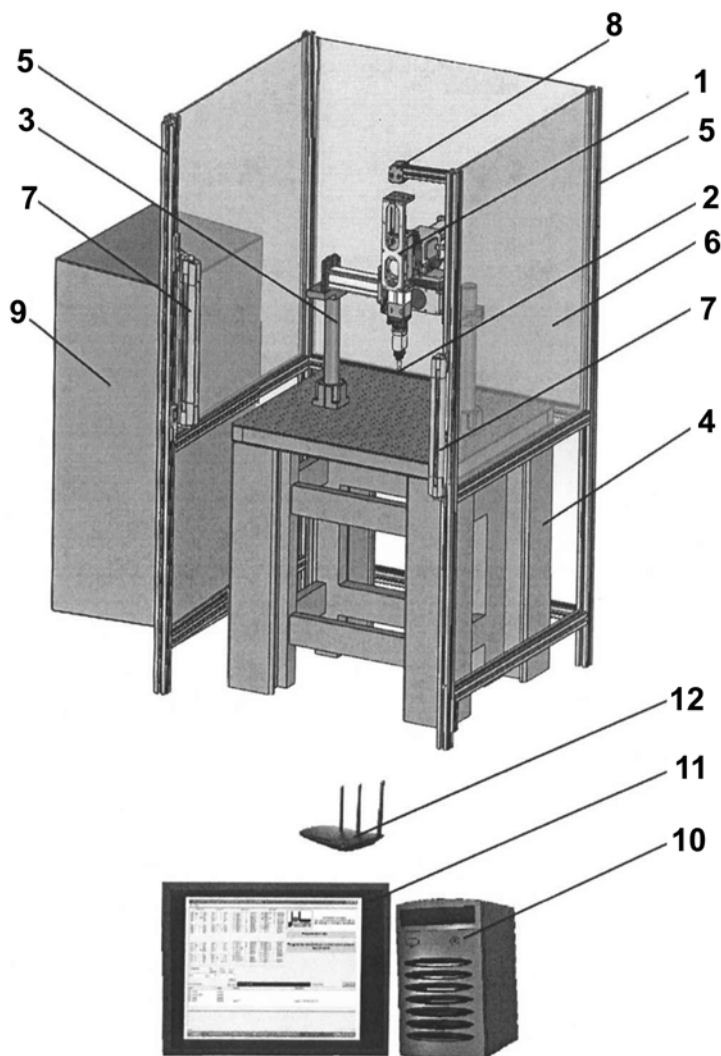
13

# RO 132678 B1

(51) Int.Cl.

**G01B 5/004** (2006.01);

**B23Q 17/20** (2006.01)



**Fig. 1**

(51) Int.Cl.

G01B 5/004 (2006.01);

B23Q 17/20 (2006.01)

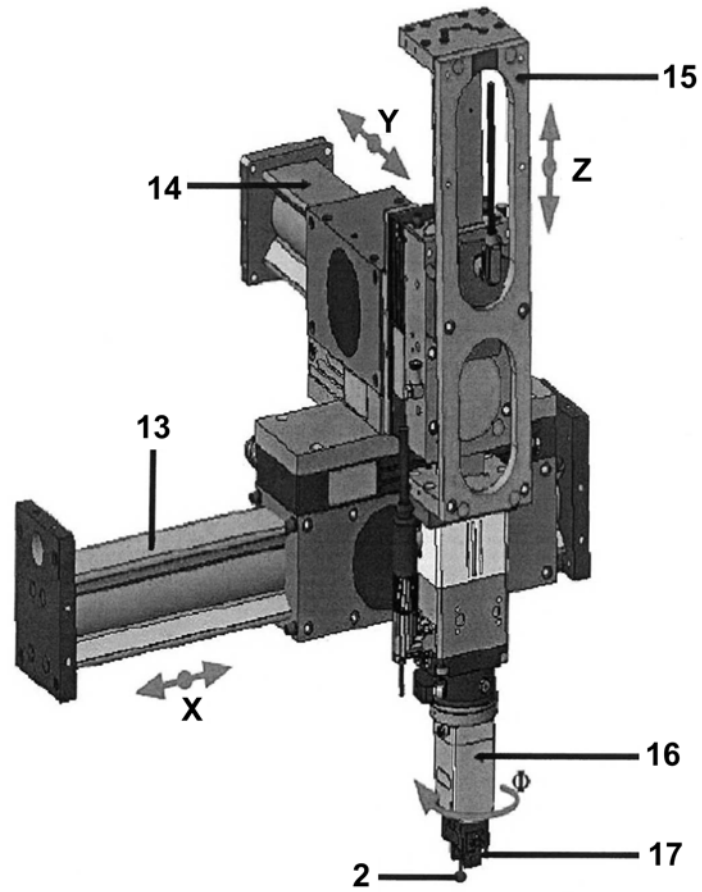


Fig. 2



(51) Int.Cl.

G01B 5/004<sup>(2006.01)</sup>;

B23Q 17/20<sup>(2006.01)</sup>

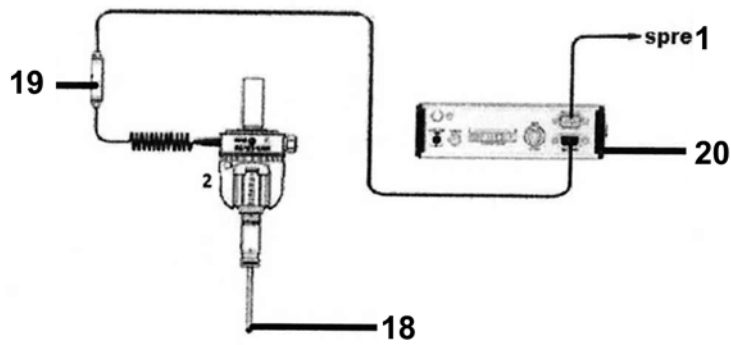


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 82/2021