



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00380**

(22) Data de depozit: **23.05.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2013** BOPI nr. **2/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.12.2009 BOPI nr. **12/2009**

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

(72) Inventatori:
• **GHEORGHE I. GHEORGHE,
BD.LACUL TEI NR.109, BL.13 A, SC.C,
ET.5, AP.104, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **BECA PAUL, ȘOS.IANCULUI NR.10,
BL.114 B, SC.C, ET.1, AP.52, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MOCANU NECULAI, CALEA MOȘILOR
NR.294, BL.42, SC.C, AP.101, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **ANCUȚA PAUL, STR.AVRIG NR.63,
BL.E 2, AP.40, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;**

• **OLARU MIRCEA, CALEA MOȘILOR
NR.205, BL.11, SC.A, AP.18, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **ILIE IULIAN, STR.VALEA LUNGĂ NR.7,
BL.140, AP.30, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;**

• **MUNTEANU IULIAN SORIN,
ȘOS.IANCULUI NR.29, BL.105 B, SC.C,
ET.8, AP.130, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

RO a 2008 00008 A2; RO 102744;

RO a 2008 00007 A2; US 5260769 A;

RO 94404; RO 117042 B; US 3573468 A

(54) **SISTEM MECATRONIC INTELIGENT DE MARE PRECIZIE
PENTRU MĂSURAREA MICRODEPLAȘĂRIILOR LINIARE**



RO 125124 B1

1 Invenția se referă la un sistem mecatronic, inteligent, de mare precizie, pentru măsurarea microdeplasărilor liniare, destinat efectuării de măsurări liniare de mare precizie, în
3 regim static și dinamic, sistem ce permite, în acest sens, poziționări liniare foarte precise, atât în regim static, cât și dinamic.

5 Sistemul mecatronic, conform invenției, poate fi destinat echipării mașinilor-unelte, echipamentelor tehnologice etc., ca sistem cu comandă numerică sau sistem numeric de comandă în coordonate.

7 Sistemul mecatronic, conform invenției, ca sistem cu comandă numerică sau sistem numeric de comandă în coordonate, poate fi, de asemenea, destinat echipării roboților/
9 microroboților industriali sau de control, echipării instrumentelor/aparatelor și echipamentelor complexe de măsurare și control, pentru efectuarea de măsurători unidimensionale, bidimensionale și/sau tridimensionale.

11 Se cunoaște un sistem mecatronic, pentru măsurarea deplasărilor liniare, prezentat la International Scientific and Technological Exhibition Congress „Mechatronics and Robotics (M&R-2007)”, 2-5 octombrie 2007, St. Petersburg, autor Ph. D Gheorghe Gheorghe. Sistemul prezentat este alcătuit dintr-un traductor liniar, unitate electronică, calculator, monitor,
13 tastatură și un dulap în care sunt așezate elementele menționate. Traductorul liniar realizează măsurarea pieselor și transmite informațiile către unitatea electronică și sunt afișate
15 pe monitorul cu care este dotat sistemul mecatronic, pentru măsurarea deplasărilor liniare. Acest sistem are dezavantajul unei caracteristici de acuratețe inferioare sistemului mecatronic, inteligent, de mare precizie, pentru măsurarea microdeplasărilor liniare, aferent prezentei cereri de brevet. Această caracteristică este superioară, pentru sistemul prezentat în
17 această cerere de brevet, datorită unei noi scheme și soluției constructive, având la bază mecanismul de precizie, pentru convertirea mișcării de rotație în mișcare liniară. De asemenea, acest sistem mai are dezavantajul folosirii unei unități informatice obișnuite, care
19 limitează precizia măsurătorilor și numărul de piese care pot fi măsurate într-un interval de timp prestabilit. Pentru a realiza măsurarea deplasărilor liniare, este cunoscut, conform
21 brevetului de invenție **RO 102744/18.11.1991**, un dispozitiv mecano-electronic, care realizează măsurarea automată a pieselor, dispozitiv utilizat la controlul dimensional, liniar, interfazic, direct pe o mașină-unealtă, echipată cu comandă numerică, dispozitiv alcătuit dintr-o
23 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 un cap de palpare, poziționat de capul revolver, semnal care este redresat, pentru alimentarea, în curent continuu, a unui bloc electronic, din imediata vecinătate a unor contacte înseriate, formate din bile și niște role solidarizate cu o tijă palpatoare, bloc electronic care
25 generează un semnal cu o frecvență determinată și diferită de cea de alimentare, în funcție 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
27 a semnalului, pe care îi transformă într-un semnal 0 logic sau 1 logic, introdus în automatul programabil al comenzii numerice a mașinii-unelte.

29 Dispozitivul conform brevetului menționat prezintă dezavantajul unei poziționări de mai mică precizie și imposibilității testării în flux continuu, cu viteză constantă, a deplasărilor liniare ale pieselor care se deplasează pe o bandă transportoare.

31 Problema tehnică pe care o rezolvă sistemul mecatronic, inteligent, conform invenției, este măsurarea industrială atât în regim static, cât și în regim dinamic, cu precizie de ordinul
33 micronilor, a microdeplasărilor liniare ale unor repere/componente dintr-un lot de piese, care trec în flux continuu pe o bandă transportoare, în raza de măsurare a subsistemului traductor fotoelectric, incremental.

RO 125124 B1

Sistemul mecatronic, inteligent, conform invenției, este alcătuit din următoarele componente sau module:	1
- un subsistem traductor fotoelectric, incremental, pentru măsurarea microdeplasărilor liniare și care permite poziționarea directă, cu precizie, pe axele liniare, a unor piese dintr-un lot de piese testate, care trec în flux continuu pe o bandă transportoare, în raza de măsurare a subsistemului traductor fotoelectric, incremental;	3
- un ansamblu de dispozitive de fixare, care permit fixarea subsistemului traductor fotoelectric, incremental, în proximitatea pieselor supuse verificării deplasărilor liniare, încât se asigură o poziționare optimă a subsistemului traductor fotoelectric, incremental, menționat; dispozitivele de fixare oferă posibilitatea de a permite fixarea subsistemului traductor fotoelectric, incremental, fiind adaptate formei sale geometrice, ajutând și la îndeplinirea preciziei măsurărilor efectuate;	5
- unitate electronică de măsurare/afișare digitală, la care se conectează, printr-un cablu electric, subsistemul traductor fotoelectric, incremental, pentru prelucrarea semnalelor furnizate de acesta;	7
- unitate informatică PC, prevăzută să funcționeze în regim de achiziție de date, și care cuprinde un pachet de programe software, pentru preluarea valorilor măsurate și afișarea, printr-o interfață grafică, specială, a valorilor stocate în diferite forme vizuale (linii curbe, histograme etc.);	9
- un monitor LCD, pentru afișarea valorilor mărimilor măsurate în forma dorită de operatorul uman;	11
- un dulap de automatizare, care înglobează subsistemul traductor fotoelectric, incremental, unitatea electronică de măsurare/afișare digitală, unitatea informatică PC, monitorul de LCD, sertar, speciale pentru instalație, sertar mobil pentru tastatură și mouse cu rolă, de tip industrial, pentru comanda, prin pachetul de programe software menționat, a sistemului mecatronic, inteligent, de mare precizie, pentru măsurarea microdeplasărilor liniare, conform invenției.	13
Sistemul mecatronic, inteligent, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	15
- creșterea considerabilă a numărului de măsurări cu precizie micronică în timp real atât în regim static, cât și în regim dinamic;	17
- reducerea timpilor de lucru, prin eliminarea unor operații intermediare, care se efectuează la măsurătorile individuale;	19
- 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 etc.	21
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1, 2, 3a și 3b, care reprezintă:	23
- fig. 1, sistemul mecatronic, inteligent, de mare precizie, pentru măsurarea microdeplasărilor liniare, conform invenției;	25
- fig. 2, subsistemul traductor fotoelectric, incremental, pentru măsurarea microdeplasărilor, utilizat în cadrul sistemului mecatronic, inteligent, din fig. 1;	27
- fig. 3a, secțiune transversală prin subsistemul traductor fotoelectric, incremental, pentru măsurarea microdeplasărilor, fig. 2 și 3a;	29
- fig. 3b, detaliu din fig. 3a.	31
Sistemul mecatronic, inteligent, conform invenției (fig. 1), este alcătuit din următoarele componente sau module:	33
- un subsistem traductor fotoelectric, incremental 1 , pentru măsurarea microdeplasărilor liniare, ce are la bază principiul conversiei mișcării de translație în mișcare de rotație și care este adus în contact direct, printr-un ansamblu de dispozitive de fixare, prin vârful	35

RO 125124 B1

1 său palpator **14**, cu diferite piese dintr-un lot de piese testate, care trec în flux continuu pe
o bandă transportoare, în raza de măsurare a subsistemului traductor fotoelectric, incre-
3 mental **1**;

- o unitate electronică de măsurare/afișare digitală **2**, la care se conectează, printr-un
5 cablu electric, subsistemul traductor fotoelectric, incremental **1**, pentru prelucrarea semna-
lelor furnizate de acesta;

7 - unitate informatică PC **3**, prevăzută să funcționeze în regim de achiziție de date și
care cuprinde un pachet de programe software, pentru preluarea valorilor măsurate și
9 afișarea, printr-o interfață grafică, specială, a valorilor stocate, în diferite forme vizuale (linii
curbe, histograme etc.); la aceasta, se conectează electric, prin cablu electric, unitatea elec-
11 tronică de măsurare/afișare digitală **2**, cu rol în stocarea și postprocesarea datelor de
măsură, furnizate de către subsistemul traductor fotoelectric, incremental **1**;

13 - un monitor LCD **4**, conectat la unitatea informatică PC **3**, pentru afișarea valorilor
mărimilor măsurate, în forma dorită de operatorul uman;

15 - un dulap de automatizare **5**, care înglobează subsistemul traductor fotoelectric,
incremental **1**, unitatea electronică de măsurare/afișare digitală **2**, unitatea informatică PC
17 **3**, monitorul LCD **4**, două sertare speciale **8** și **10**, aferente instalației, precum și o tastatură
6 și un mouse cu rolă **7**, de tip industrial, pentru comanda, prin pachetul de programe
19 software menționat, a sistemului mecatronic, inteligent, de mare precizie, pentru măsurarea
microdeplasărilor liniare.

21 Subsistemul traductor fotoelectric, incremental **1** (fig. 2 , 3a și detaliul din fig. 3b),
utilizat în cadrul sistemului mecatronic, inteligent, conform invenției, înglobează:

23 - o carcasă **11**, cu capac **12**, pentru protejarea elementelor sensibile ale subsiste-
mului traductor fotoelectric, incremental **1**;

25 - o tijă palpatoare **13**, cu cremaliera **19**, pentru realizarea de micropoziționări ale
subsistemului traductor fotoelectric, incremental **1**, în vederea măsurării microdeplasărilor
27 de mare precizie, ale pieselor supuse măsurării liniare, și care transformă mișcarea liniară/de
translație în mișcare de rotație a axului **24**, prin intermediul pinionului **18**;

29 - pe tija palpatoare **13**, se află un vârf palpator **14**, pentru palpate și măsurare directă,
de mare precizie, a pieselor supuse măsurării, un buton de reglaj **17** și un arc elicoidal **29**,
31 care are rolul de forță de măsurare a tije palpatoare **13**, repositionând tija palpatoare **13** în
poziția zero a măsurării; pentru realizarea unei măsurări a microdeplasării liniare, arcul
33 elicoidal **29** se tensionează, prin mișcarea liniară a tije palpatoare **13**, iar prin detensionarea
arcului elicoidal **29**, tija palpatoare **13** revine la poziția zero de măsurare;

35 - un flux de lumină în infraroșu, de la o sursă **20**, se proiectează, printr-un conden-
sator optic **21**, pe un disc incremental vernier **25**, prevăzut cu patru ferestre **27**, iluminate
37 continuu, în infraroșu, dispus deasupra unui disc incremental divizor **26**, prevăzut cu fante
28, care se rotește în funcție de mărimea microdeplasării sesizate de vârful palpator **14**,
39 discul incremental divizor **26** fiind solidar cu axul **24**, de la care preia rotația, iar poziționată,
sub discul incremental divizor **26**, se află o matrice cu fotocelule **22**, care captează fluxul de
41 lumină în infraroșu și îl transformă în curent electric, cu ajutorul microcircuitului electronic de
formare a impulsurilor **23**.

43 Rezoluția sistemului mecatronic, inteligent este generată de numărul de fante **28**, ale
discului divizor **26**, numărul de rotații ale pinionului **18** și, implicit, a axului **24**, generate de
45 lungimea cremalierii **19**, deplasată de vârful palpator **14**, precum și de factorul de divizare
electronică a semnalului recepționat de matricea cu fotocelule **22**.

RO 125124 B1

Unitatea electronică de măsurare/afișare digitală **2** (fig. 1) este cuplată electric cu subsistemul traductor fotoelectric, incremental **1**, precum și cu unitatea informatică PC **3** (fig. 1), care preia, printr-un pachet de programe software, toate datele furnizate de vârful palpator **14**, în regim de achiziție de date automat sau presetat, conform dorinței operatorului uman, prin accesarea unui buton de pornire/oprire achiziție date, de pe panoul frontal al unității electronice de măsurare/afișare digitală **2**. 1 3 5

Pentru a efectua corespunzător măsurătorile lotului de piese testate, subsistemul traductor fotoelectric, incremental **1** (fig. 2 și 3a) se fixează, cu dispozitive de fixare adecvate, în sine cunoscute, în imediata apropiere a lotului de piese ce urmează a fi verificate liniar și se asigură o poziție optimă de măsurare a vârfului palpator **14**. 7 9

Unitatea electronică de măsurare/afișare digitală **2** (fig. 1) furnizează imediat valorile înregistrate de elementul sensibil al subsistemului traductor fotoelectric, incremental **1** (fig. 2 și 3a), către unitatea informatică PC **3**, în semnale care permit procesarea rapidă, de către unitatea informatică PC **3**, a datelor preluate ale măsurătorilor. 11 13

Valorile microdeplasărilor liniare, măsurate, sunt înregistrate de unitatea informatică PC **3** și afișate pe monitorul LCD **4** (fig. 1), sub o formă agreată de operatorul uman, cum ar fi: tabele de valori, histogramme cu valori, rapoarte printate etc. 15 17

Subsistemul traductor fotoelectric, incremental **1** (fig. 2 și 3a), este o componentă înglobată în cadrul sistemului mecatronic, inteligent, conform invenției, subsistemul traductor fotoelectric, incremental **1** realizează preluarea, cu foarte mare precizie, a valorilor măsurate. 19

Sistemul mecatronic, inteligent, conform invenției, permite obținerea următoarelor caracteristici: 21

- intervalul de măsurare: 10 mm; (30; 50; 80; 100 mm, pentru dezvoltare produs); 23
- rezoluția: 0,001 mm; (0,00001 mm, pentru dezvoltare produs);
- acuratețea: $\pm 0,001$ mm; (0,0001 mm, pentru dezvoltare produs); 25
- fidelitatea: $\leq 0,005$ mm; ($\leq 0,0001$ mm, pentru dezvoltare produs);
- capacitatea de afișare: 8 decade +1 decadă de semn; 27
- subdivizare logică: 2; 4; subdivizare analogică: 5; 10; 20;
- alimentare IRED: $+(5\pm 0,25)$ V; 29
- alimentare unitate electronică: $220Vca_{-10\%}^{+15\%}$; 50 Hz $\pm 2\%$;
- posibilități: integrare cu sisteme informatice PC. 31

RO 125124 B1

1

Revendicare

3

Sistem mecatronic, inteligent, de mare precizie, pentru măsurarea microdeplasărilor liniare, cuprinzând:

5

- un subsistem traductor fotoelectric, incremental (1), destinat măsurării microdeplasărilor liniare ale unor piese dintr-un lot de piese care trec în flux continuu pe o bandă transportoare, în raza de măsurare a respectivului subsistem traductor fotoelectric, incremental (1), care furnizează semnale electrice;

9

- o unitate electronică de măsurare/afișare digitală (2), conectată, printr-un cablu electric, cu subsistemul traductor fotoelectric, incremental (1), în vederea prelucrării semnalelor electrice, primite de la respectivul subsistem traductor fotoelectric, incremental (1) și furnizării, la ieșirea acestuia, de date de măsură;

11

13

- o unitate informatică PC (3), pentru stocarea și postprocesarea datelor de măsură furnizate de către unitatea electronică de măsurare/afișare digitală (2), menționată, unitate informatică PC (3) cuprinzând un pachet de programe software, pentru măsurarea microdeplasărilor și pentru calcul static de bază;

15

17

- un monitor (4) conectat la unitatea informatică PC (3), pentru afișarea valorilor mărimilor măsurate în forma dorită de operatorul uman;

19

21

- un dulap de automatizare (5), care înglobează subsistemul traductor fotoelectric, incremental (1), unitatea electronică de măsurare/afișare digitală (2), unitatea informatică PC (3), monitorul (4) menționat, precum și o tastatură (6) și un mouse industrial (7), cu rolă, pentru comanda sistemului mecatronic, **caracterizat prin aceea că are în alcătuire subsistemul traductor fotoelectric, incremental (1), care cuprinde:**

23

25

- o tijă palpatoare (13), prevăzută cu cremalieră (19), buton de reglaj (17) și vârf palpator (14), pentru palpate, micropoziționare și măsurare directă, de mare precizie, a axelor liniare;

27

29

- un ax (24) de rotație, prevăzut cu pinion (18), care transformă mișcarea liniară, imprimată de o tijă palpatoare (13) cu cremalieră (19), într-o mișcare de rotație a respectivului ax (24);

31

33

35

- un disc incremental vernier (25), prevăzut cu niște ferestre (27) care conlucrează cu un disc incremental divizor (26), pe care se află practicate mai multe fante (28), poziționat față de discul incremental vernier (25) astfel încât, un flux luminos, ce este emis de către o sursă de lumină (20), este dirijat printr-un condensator (21) și captat de către o matrice de fotocelule (22), care îl transformă în curent electric, folosind un microcircuit electronic de formare impulsuri (23).

RO 125124 B1

(51) Int.Cl.

G01B 11/04 (2006.01),

G01D 5/36 (2006.01),

B23Q 17/20 (2006.01)

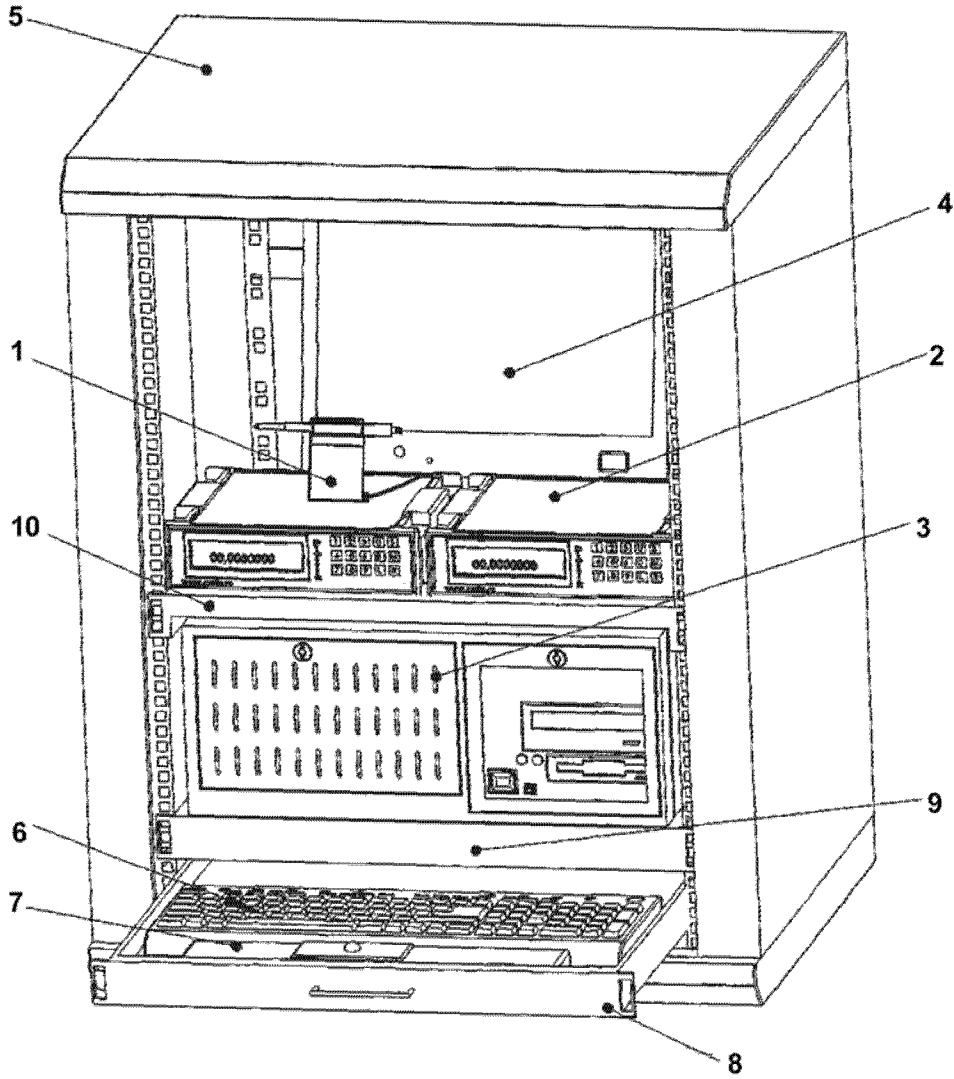


Fig. 1

(51) Int.Cl.
G01B 11/04 (2006.01),
G01D 5/36 (2006.01),
B23Q 17/20 (2006.01)

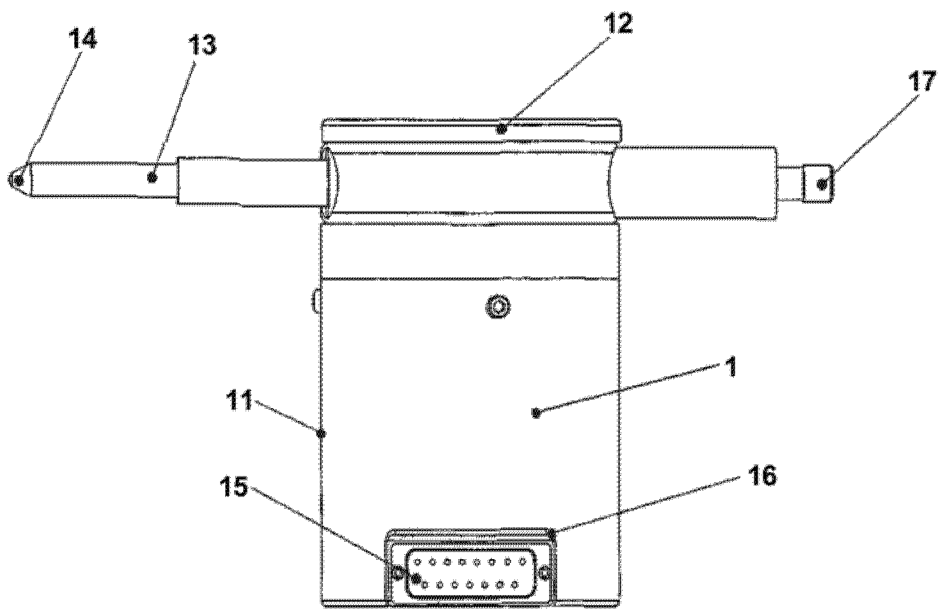
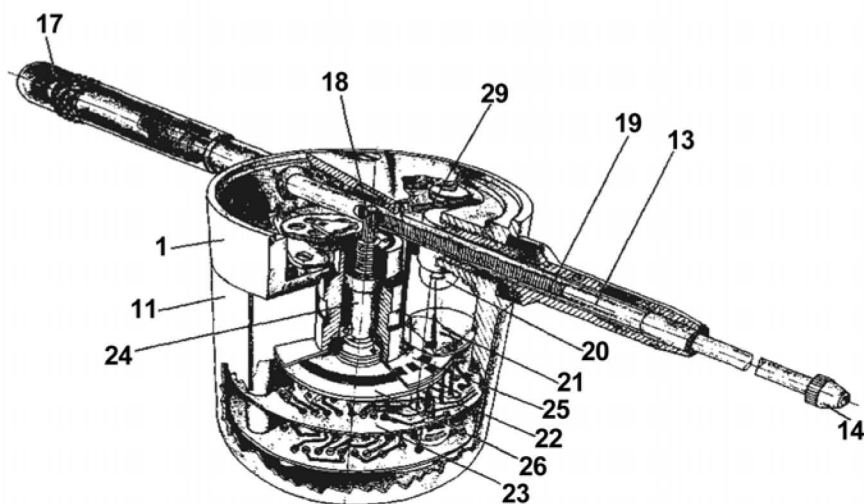
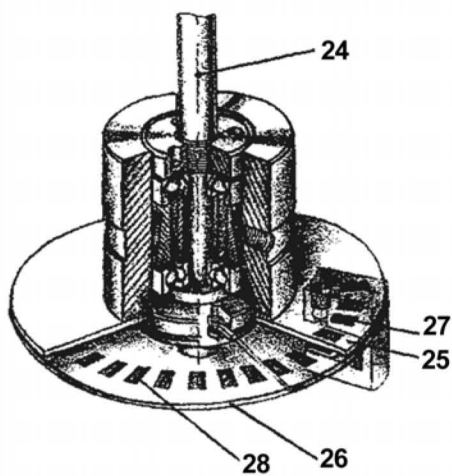


Fig. 2

(51) Int.Cl.
G01B 11/04 (2006.01),
G01D 5/36 (2006.01),
B23Q 17/20 (2006.01)



(a)



(b)

Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 78/2013