



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00540

(22) Data de depozit: 13.07.2009

(41) Data publicării cererii:
29.04.2011 BOPI nr. 4/2011

(71) Solicitant:
• REGIA AUTONOMĂ PENTRU ACTIVITĂȚI
NUCLEARE- SUCURSALA CERCETĂRI
NUCLEARE PITEȘTI, STR. CÂMPULUI
NR. 1, OP 1, CP 78, PITEȘTI-MIOVENI, AG,
RO

(72) Inventatori:
• IONIȚĂ ION, BD. PETROCHIMIȘTILOR
BL.B24, SC.D, ET.2, AP.7, PITEȘTI, AG,
RO;
• FLORESCU VALERIU, STR. GÂRLEI
NR.2, BL.P16 A, SC.C, ET.4, AP.13,
PITEȘTI, AG, RO;

• CIOCĂNESCU MARIN,
PIAȚA VASILE MILEA NR.4,
BL. CENTRU-VEST, SC. B, ET.7, AP. 27,
PITEȘTI, AG, RO;
• DATCU ADRIAN, STR. ION CÂMPINEANU
NR. 37, BL.M4, SC.B AP.19, PITEȘTI, RO;
• PĂUN ION, STR. ANA IPĂTESCĂ NR.7,
BL.7, SC.A, ET.4, AP.20, PITEȘTI, AG, RO;
• CIOBANU GHEORGHE DORIN,
STR. PALTINULUI, BL.F1, SC.C, ET.6,
AP.50, PITEȘTI, AG, RO;
• CIOBANU PETRUȘ, SAT VALEA STÎNII,
PITEȘTI, AG, RO;
• IVAN ILIE, STR. ALUNULUI NR.27,
BL.C17, SC.D, ET.3, AP.11, PITEȘTI, AG,
RO

(54) DISPOZITIV CURBARE PNEUMATICĂ CRISTAL
MONOCROMATOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de curbare pneumatică a unui cristal monocromator. Dispozitivul conform invenției este alcătuit dintr-o incintă (6) de curbare pneumatică, formată dintr-o incintă propriu-zisă, în interiorul căreia este montat nerigid un cristal monocromator, care poate să se deplaseze între două garnituri de cauciuc siliconic, pe o distanță de zeci de milimetri, un ansamblu de setare a presiunii în incinta de curbare pneumatică, alcătuit dintr-un compresor (1), un reductor de presiune (2), două robinete (R1 și R2), două electrovalve (EV1 și EV2), prima, pentru creșterea presiunii, iar cea de-a doua, pentru scăderea acesteia, două rezervoare (V1 și V2) cu volume în raport 1/20, un traductor de presiune (7), un zăvor (5) hidrolic cu mercur, un bloc cu relee (10) pentru acționarea electrovalvelor (EV1 și EV2), prin intermediul unor comenzi primite de la un calculator PC (9), printr-o interfață (8), în sensul reglării presiunii într-un rezervor (V2), la o valoare la care se realizează curbarea dorită a cristalului.

Revendicări: 3
Figuri: 5

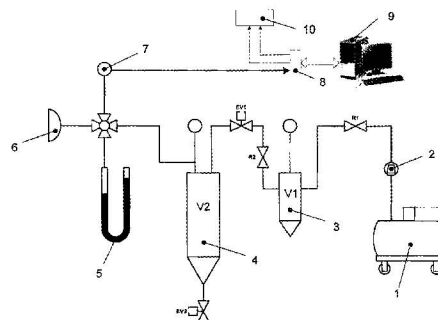


Fig. 2



Q 2009 00540

13-07-2009

Descrierea dispozitivului curbare pneumatica cristal monocromator

Inventia se refera la un dispozitiv de curbare pneumatica a unui monocristal cu rolul de monocromator de neutroni, componenta principala a unui difractometru de neutroni cu cristal. Dispozitivul asigura curbarea variabila tridimensionala a monocromatorului prin aplicarea unei presiuni reglate in domeniul 50-240 torr, asigurand valori ale razei de curbura in domeniul 5-20 m. Dispozitivul este conceput pentru reglarea si mentinerea presiunii in incinta de curbare pneumatica la o valoare ce corespunde unei anumite raze de curbura.

Acest dispozitiv este o componenta importanta a unui difractometru de neutroni in configuratie focalizanta, ce foloseste efectele de focalizare a neutronilor in spatiul real sau in spatiul invers denumit spatiul **Q**.

Caracteristicile unei configuratii focalizante de inalta rezolutie, ce foloseste efectele de focalizare in spatiul **Q**, sunt:

- Absenta colimatoarelor Soller
- Utilizarea cristalelor perfecte in reflexie asimetrica
- Un unghi de extragere a fascicolului monocromatic mai mic de 90^0 sau mai mare de 130^0
- Rezolutie inalta, in jurul a 20 minute, pentru intreg domeniul de valori al unghiului de imprastiere
- Rotirea probei in timpul ridicarii diagramei de difractie pentru a fi indeplinita conditia de focalizare pentru fiecare valoare a unghiului de imprastiere
- Adaptarea razei de curbura la conditiile experimentale astfel incat valoarea acesteia, fixa, sa fie optima pentru unghiului de imprastiere la care se doreste rezolutie maxima)

In prezent, pentru curbarea unui cristal monocromator numai in plan orizontal, se folosesc dispozitive mecanice cu componente fixe care nu pot fi reglate in timp real

Avantajele inventiei se refera la:

- realizarea unei curbari a cristalului atat in plan orizontal cat si in plan vertical (tridimensionale)



Handwritten signature and date: 17.11.2009

Dispozitiv curbare pneumatica cristal monocromator

- permite automatizarea completa a functionarii acestui dispozitiv
- modificarea razei de curbura in timpul ridicarii diagramei de difractie.
- asigura rezolutie inalta, in jurul a 20 minute, pentru intreg domeniul de valori al unghiului de imprastiere
- permite utilizarea optima a fascicolului de neutroni disponibil, cu crestere semnificativa de luminozitate

Utilizarea cristalelor curbate in difractometria de neutroni, fie pentru a obtine focalizare in spatiul real fie pentru a obtine focalizare in spatiul invers, este cunoscuta. Curbarea pneumatica a cristalului monocromator este o idee originala avand avantajul realizarii unei curbari a cristalului tridimensionale, dar si acela ca permite automatizarea completa a functionarii acestui dispozitiv si modificarea razei de curbura in timpul ridicarii diagramei de difractie.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia de fata este curbarea cristalului monocromator la o anumita valoare a razei de curbura, prin creerea unei anumite suprapresiuni in incinta de curbare, in conditii in care este posibila modificarea razei de curbura in timpul ridicarii diagramei de difractie si automatizarea completa a functionarii acestui dispozitiv, prin similitudine cu o placa elastica simplu sprijinita pe contur uniform incarcata cu presiunea aerului aplicat pe o fata.

Dispozitivul curbare pneumatica cristal monocromator este format, conform inventiei, din:

1. **incinta curbare pneumatica** care, impreuna cu *cristalul monocromator* si *sistemul de prindere* formeaza **grupul monocromator**
2. **ansamblu setare presiune**, manual sau automat, in incinta de curbare pneumatica
3. **sistem comanda control si softul aferent**

Incinta de curbare pneumatica este prezentata in fig.1a, 1b. Aceasta formeaza impreuna cu cristalul monocromator si sistemul de prindere-pozitionare, grupul monocromator. Sistemul de prindere-pozitionare este format din: ghidaj (7), reductor (2), motor pas cu pas (3), suport motor (4).

1. Incinta curbare pneumatica

Incinta de curbare pneumatica este formata, fig.1b, conform inventiei, din:



[Handwritten signature]
H
[Handwritten signature]
2

Dispozitiv curbare pneumatica cristal monocromator

31

- incinta curbare pneumatica propriu-zisa (1)
- flansa pentru pozitionare monocristal (3)
- racord aer (5)
- garnituri (2)
- inel "O" pentru compensarea deformatiei (4)
- monocristal (6)

Problema tehnica pe care o rezolva inventia de fata , in ceea ce priveste incinta de curbare pneumatica, este aceea ca, cristalul monocromator nu este fixat rigid (incastrat) ci poate sa se deplaseze, intre cele doua garnituri de cauciuc siliconic, pe o distanta de zecimi de milimetri. Daca cristalul monocromator ar fi fixat rigid, prin aplicarea presiunii, cristalul ar avea forma de oala cu fundul plat (palarie), situatie neconvenabila intrucat in zona plata (centrala) reflectivitatea ar fi aproape zero. In situatia de fata, in care cristalul se poate misca practic liber intre cele doua garnituri de cauciuc siliconic, prin aplicarea suprapresiunii acesta are forma de calota sferica, ceea ce este convenabil in ceea ce priveste valoarea reflectivitatii. De fapt suprafata cristalului curbat nu este una riguros sferica, ea este valurita (ca la o parasuta); forma acesteia a fost determinata experimental si confirmata prin calcul.

Trebuie de asemenea remarcat ca incinta de curbare pneumatica este prevazuta cu 4 orificii pentru depresurizarea aerului ramas intre flansa si incinta.

Dependenta razei de curbura de presiune este data relatia empirica:

$$R = \frac{r^2}{2(30+3p)} 10^6 = \frac{10^4}{2(30+3p)}$$

unde $r=0.1m$, este raza cristalului monocromator, p este presiunea aplicata (masurata in torr) iar R este masurat in metri.

2. Ansamblu setare presiune

Un sistem de doua recipiente, V1 (3), V2 (4) de volume aflate in raport de 1/20, asigura atenuarea posibilelor variatii de presiune in incinta de curbare pneumatica. Sistemul de protectie este format dintr-un zavor hidrolic cu mercur (5).

Sistemul de setare presiune este prezentat in fig.2. In componenta sa intra, conform inventiei, : un compresor (1), un robinet R1, un reductor de presiune (2), robinetul R2, 2 electrovalve-una pentru cresterea presiunii EV1 , cealalta pentru scaderea ei EV2, doua



Handwritten signature and date: 14 Jun 2

Dispozitiv curbare pneumatica cristal monocromator

30

incinte cu volume in raport 1/20, un traductor de presiune (7), cristalul si incinta de curbare pneumatica aferenta (6), zavor hidraulic cu mercur (5), blocul cu releele ce actioneaza electrovalvele (10), placa USB (8) si calculatorul PC (9).

Daca electrovalva EV1 permite cresterea presiunii in incinta (pe cristal), electrovalva EV2 permite scaderea presiunii.

Cele doua electrovalve sunt legate la blocul cu releele de actionare, care permit inchiderea sau deschiderea acestora, prin placa USB la calculatorul PC. Semnalul de la traductorul de presiune este de asemenea conectat la placa USB.

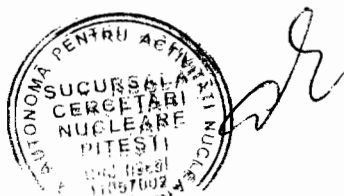
3 Sistem control-comanda si softul aferent

Programul de control-comandă al sistemului de curbare a cristalului, scris în Visual Basic 6.0, are ca sarcină reglarea presiunii în rezervorul (1) prin intermediul căreia se realizează curbarea la valorile dorite ale cristalului (7). Se măsoară presiunea de reglat, se compară cu valoarea de referință prescrisă și se acționează două electroventile pe durate de timp prestabilite astfel încât să se obțină un echilibru relativ stabil între volumul de aer admis prin electroventilul de admisie (1) și cel evacuat prin electroventilul de evacuare (3) (v. figura 3).

Informația de presiune din rezervorul (2) este furnizată de traductorul de presiune (4) sub forma unui curent continuu în gama 4-20 mA. Curentul corespunzător presiunii este convertit în tensiune și aceasta se aplică pe intrarea analogică a unui modul de achiziție (5) legat la calculatorul gazdă (6).

În figura 4 este reprezentată organigrama corespunzând principalelor activități efectuate de un program de identificare, selectare și configurare a module de lucru din arhitectura sistemului, conform unui exemplu de realizare a invenției. Se evidențiază modurile de lucru Manual și Automat ale realizării obiectivelor programului într-o sesiune. Modulul de măsurare 5 (fig. 3) și prelucrările realizate de program prezintă următoarele avantaje:

- asigură o precizie ridicată a măsurărilor de tensiune
- încadrarea într-o eroare prestabilită relativ la menținerea presiunii în incinta de curbare
- are cost redus și fiabilitate ridicată datorită construcției modulare (hardware și software)
- permite achiziționarea direct sub formă numerică a presiunilor și lucrul în unul din cele două moduri de lucru: manual sau automat



[Handwritten signature]

Dispozitiv curbare pneumatica cristal monocromator

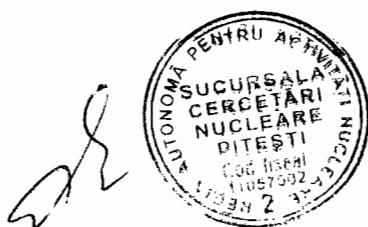
2-3

- este prevăzut cu softul pentru etalonare-calibrare asistată
- permite automatizarea funcționării sistemului, după o diagramă preprogramată.

În figura 5 este redat panelul interfață al aplicației de control a presiunii într-una din implementări.

Referinte bibliografice

1. RI 2901/1989 Difractometru de neutroni de înaltă rezoluție DIR1 – M. Ciocanescu, I. Ionita, I. Paun, D. Ciobanu, G. Radulescu
2. RI 6697/2003, Sistem de comandă pentru difractometru de neutroni - I. Ionita, E. Anghel, M. Mincu, A. Datcu, F. Oprea, V. Florescu
3. RI 6981/2004, Masuratori test cu difractometrul de neutroni în configurație modificată - I. Ionita, E. Anghel, M. Mincu, A. Datcu, P. Ciobanu
4. RI 7634/2006, Sistem de reglare automată a presiunii în dispozitivul de curbare pneumatică - I. Ionita, M. Mincu, A. Datcu, E. Anghel, A. Stoiculescu, P. Ciobanu, I. Ivan
5. RI 8339/2008, Modificarea sistemului de comandă al difractometrului DIR1 pentru a permite masuratori de tensiuni – I. Ionita, V. Florescu, M. Mincu



Handwritten signatures and initials, including a large '4' and the name 'Gavrilă'.

Dispozitiv curbare pneumatica cristal monocromator

28

Revendicare

1. Dispozitiv curbare pneumatica a unui cristal monocromator format din (a) incinta de curbare pneumatica care impreuna cu cristalul monocromator si sistemul de prindere formeaza grupul monocromator, (b) ansamblu setare presiune in incinta de curbare pneumatica in mod manual sau automat si (c) sistem de control-comanda si softul aferent, este **caracterizat prin aceea ca** propune o modalitate de curbare (prin aplicare de suprapresiune pe suprafata monocristalului) noua.
2. Dispozitivul mecanic, constand din (a) incinta curbare pneumatica si (b) ansamblu setare presiune, este **caracterizat prin aceea ca** asigura realizarea si mentinerea curbarii la o anumita raza de curbura dorita.
3. Programul de control-comanda si reglare presiune, este **caracterizat prin aceea ca** asigura reglarea si mentinerea presiunii in incinta de curbare pneumatica la o valoare ce corespunde unei anumite raze de curbura.



[Handwritten signature]
11
[Handwritten signature]
17.10.2009

Dispozitiv curbare pneumatica cristal monocromator

Desene

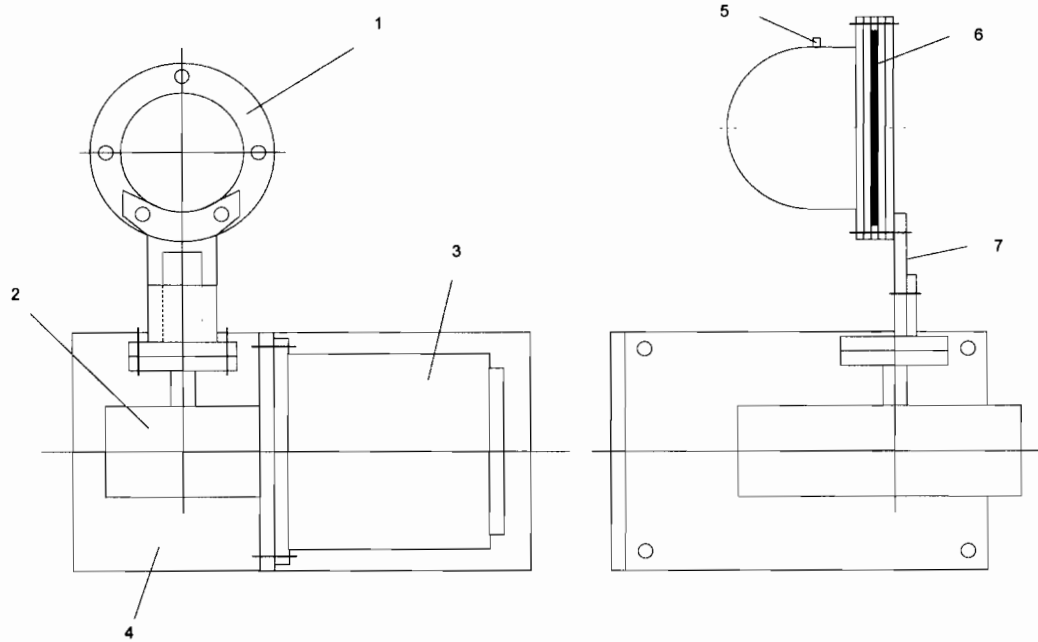


Fig.1a

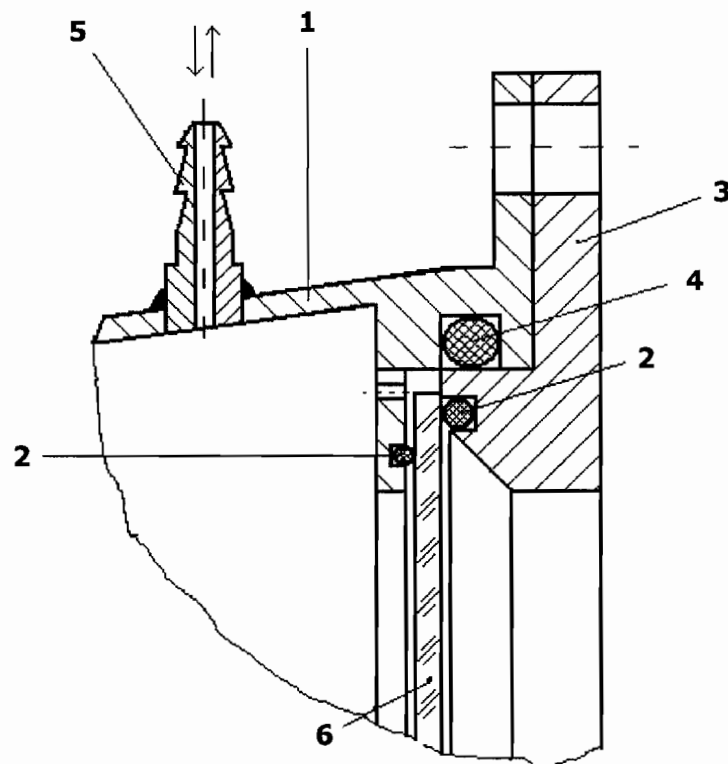


Fig. 1.b

Dispozitiv curbare pneumatica cristal monocromator

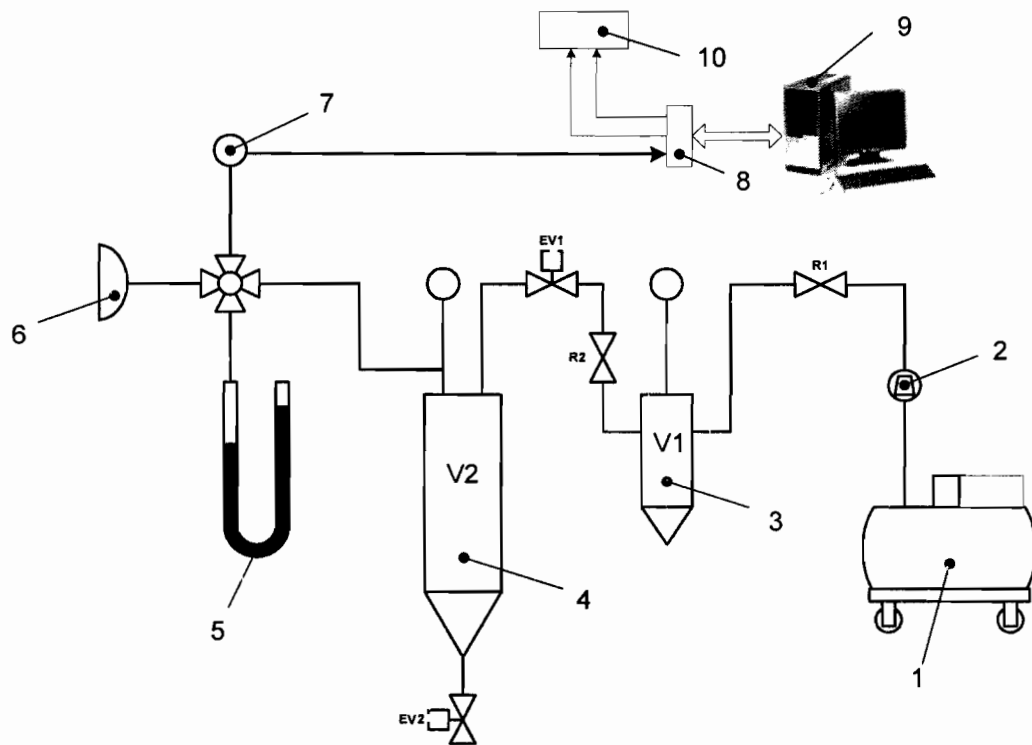


Fig.2

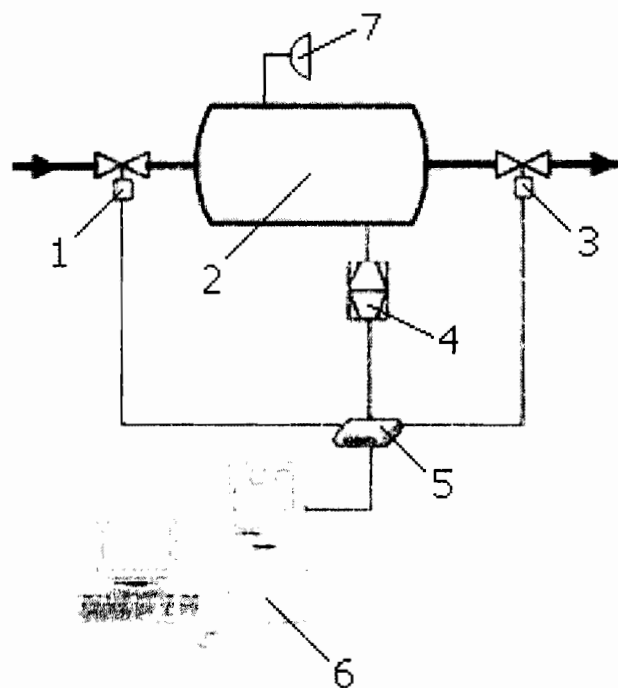


Fig.3



Dispozitiv curbare pneumatica cristal monocromator

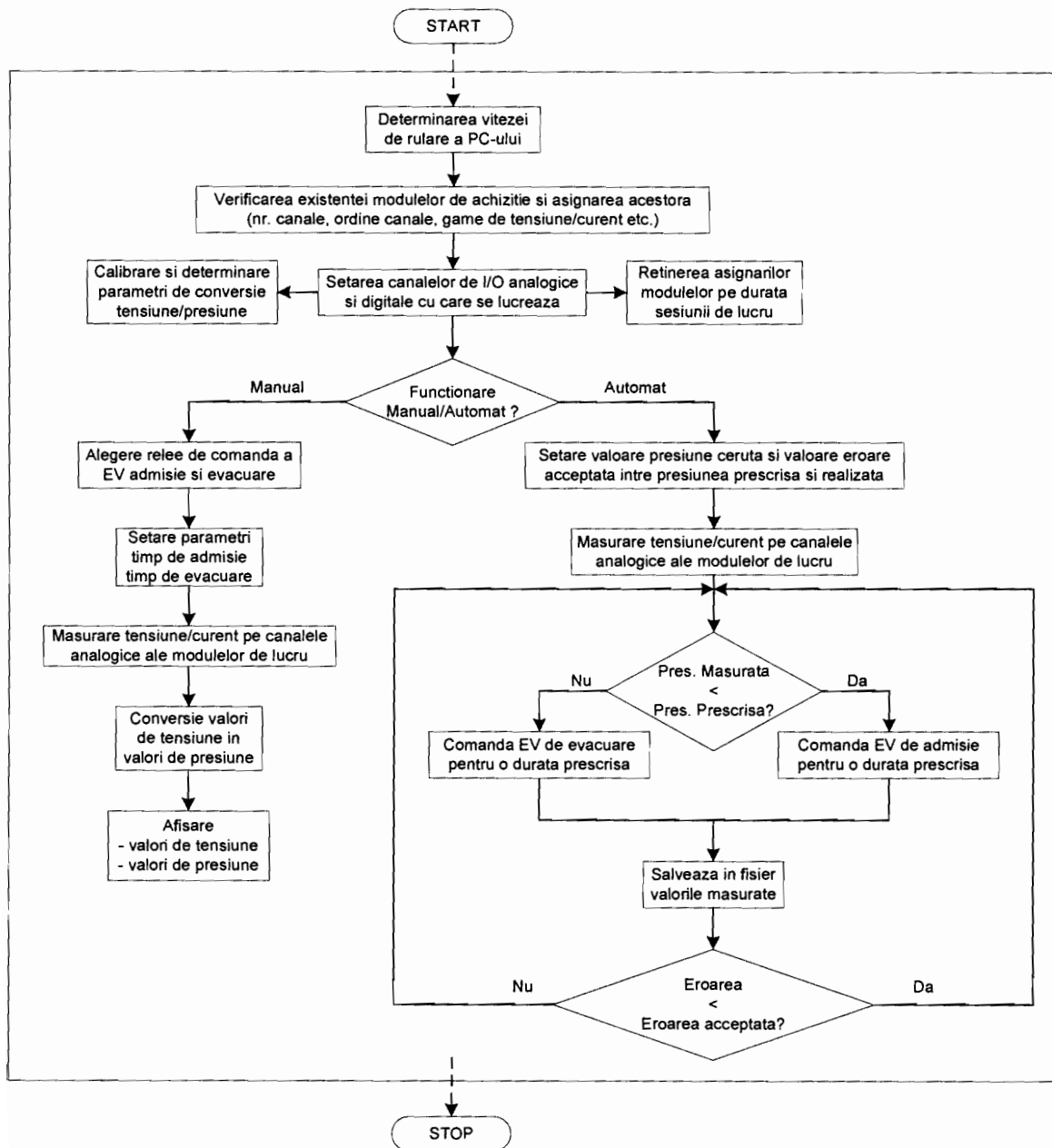
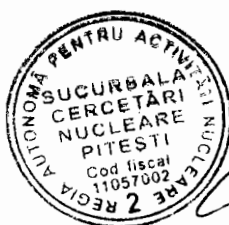


Fig. 4



Handwritten signatures and initials.

Dispozitiv curbare pneumatica cristal monocromator

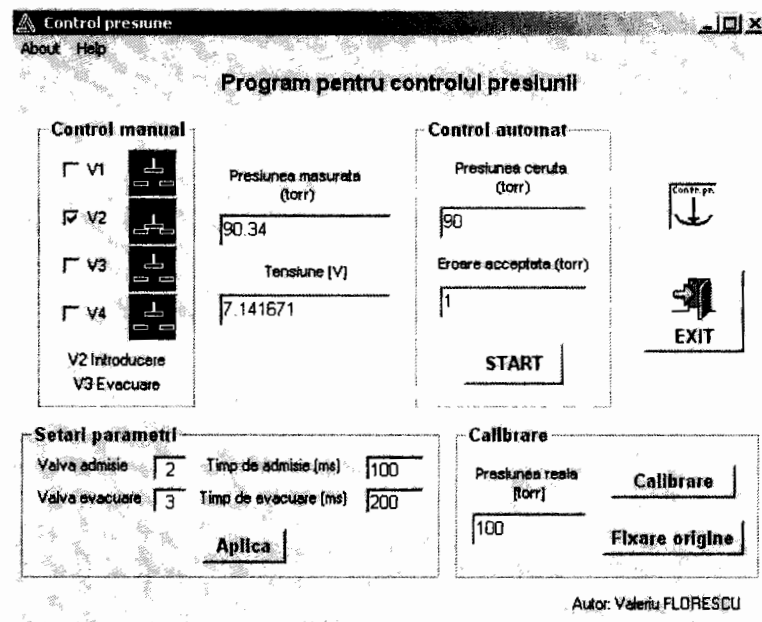


Fig. 5



Handwritten signature and date: 04/11/2009