



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00073**

(22) Data de depozit: **31/01/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/12/2017** BOPI nr. **12/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2013 BOPI nr. **8/2013**

(73) Titular:
• **ELECTRONIC APRIL APARATURĂ
ELECTRONICĂ SPECIALĂ S.R.L.,
STR. PASTEUR NR. 3-5, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **PUSKAS FERENC, STR. RAHOVEI
NR. 18, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**

• **CSAPO ALEXANDRU,
STR.PROF.T.CIORTEA NR.5, AP. 21,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 2008210879 A1; US 2007105494 A1;
US 4807466 A**

(54) **METODĂ DE MONITORIZARE A STĂRII FILTRELOR
DE CARBON ACTIV ALE NIȘELOR CHIMICE**



RO 128718 B1

1 Invenția se referă la o metodă de monitorizare a stării filtrelor de carbon activ, ale
nișelor chimice prin introducerea în aerul aspirat a unui trasor chimic și plasarea unui detec-
3 tor sensibil la acest trasor, după filtru.

5 Filtrele de carbon devin ineficiente după un timp de utilizare în funcție de natura și
concentrația substanțelor absorbite și de umiditatea aerului ambiant.

7 Sunt cunoscute metode de monitorizare a stării filtrelor din nișele chimice descrise
de invențiile **US 1987/4807466**, **US 2005/0123763**, **US 2007/0105494**, **US 2008/0210879**
și **US 2009/12541384**. Brevetul **US 1987/4807466** descrie o metodă de schimbare a filtrului
9 de carbon prin măsurarea impedanței acustice și electrice a stratului de carbon. Prin compa-
rarea impedanței acustice și electrice a unui cărbune folosit, cu impedanța unui cărbune
11 nefolosit, se determină dacă acesta trebuie înlocuit. Brevetul **US 2005/0123763** prezintă o
metodă de schimbare a filtrului de carbon activ prin folosirea unui filtru de carbon acoperit
13 de un pigment colorat ce conține o emulsie polimerică, fără să reducă capacitatea absor-
bantă a carbonului activ. Acesta este folosit ca un indicator vizibil, care arată că filtrul de
15 carbon este consumat, atunci când culoarea polimerului dispare. Brevetul **US 2007/0105494**
descrie o metodă de monitorizare a stării filtrelor prin plasarea unor senzori înainte și după
17 filtrul hotei. Diferența răspunsului celor doi senzori indică ineficiența filtrului. Metoda descrisă
de invenția **US 2008/0210879** constă în măsurarea gradului de ineficiență a filtrului de
19 carbon activ, prin injectarea în circuit a unui amestec de gaze ce conține un gaz purtător și
un gaz de captare. Amestecul de gaze este plasat înainte și după filtru. Se măsoară cantitate
21 de gaz de captare în cele două puncte de depozitare, prin cromatografie de fotoionizare, și
se determină dacă filtrul de carbon trebuie schimbat prin compararea cantității relative a
23 gazului de captare prezent după filtru și cantitatea relativă de gaz de captare prezent înainte
de filtrul de carbon.

25 În prezent nu există o metodă de determinare a stării filtrelor de carbon activ, compo-
nente ale nișelor chimice, prin evaporarea periodică în calea aerului aspirat a unui trasor
27 chimic și plasarea unui detector sensibil la acest trasor, după filtru.

29 Există, de asemenea, unele metode de determinare a stării filtrelor prin măsurarea
timpului total de funcționare a ventilatorului de exhaustare și semnalizarea necesității
schimbării filtrelor, după un timp prestabilit.

31 Metodele prezentate au multiple dezavantaje, deoarece acestea nu iau în calcul nici
natura și concentrația substanțelor trecute prin filtru, nici viteza aerului exhaustat.

33 Problema tehnică pe care își propune să o rezolve prezenta invenție constă în deter-
minarea stării filtrelor de carbon activ printr-o monitorizare eficientă a parametrilor în timpul
35 funcționării instalației.

37 Metoda de monitorizare a stării filtrelor de carbon activ al nișelor chimice, elimină dez-
avantajele de mai sus prin aceea că aceasta cuprinde următoarele etape:

39 - amplasarea în nișa chimică cu filtru de carbon activ a unui generator de vapori de
etanol și a unui detector care are ca element de bază un senzor semiconductor ce măsoară
41 concentrația de etanol gazos prezentă în aerul expirat, poziționat după filtru, în interiorul
nișei;

43 - pornirea ventilatorului care este alimentat prin intermediul unui automat programabil
ce permite modificarea continuă a turației și, respectiv, a debitului de aer între limitele 0 și
45 maxim, cu menținerea constantă a turației, indiferent de gradul de încărcare aerodinamică;

45 - fixarea vitezei aerului la 0,6 m/s;

47 - injectarea periodică, în timpul exhaustării, a vaporilor de etanol, dintr-un generator
de vapori de etanol prevăzut înaintea filtrului;

49 - scoaterea filtrului de carbon activ și analizarea semnalului dat de detectorul de
etanol;

RO 128718 B1

- schimbarea filtrului de carbon activ în situația în care concentrația de etanol detectată este mai mare decât cea setată.	1
Metoda de monitorizare a stării filtrelor de carbon activ prin folosirea unui trasor chimic și a unui detector sensibil la trasorul chimic prezintă următoarele avantaje:	3
- poate fi utilizată pe orice nișă chimică, cu condiția respectării instalației prezentate;	5
- detectarea ușoară și precisă a unui filtru de carbon inefficient;	7
- stabilitate foarte bună a semnalului de bază dat de detector;	7
- răspuns rapid și revenirea fără histerezis din saturație în timp scurt, la pornirea și oprirea vaporizatorului.	9
Scopul prezentei invenții este o metodă de monitorizare a stării filtrelor de carbon activ din nișele chimice prin introducerea în volumul gazos vehiculat prin filtru a unui trasor chimic sub formă gazoasă și a unui detector de solvenți organici, sensibil la trasorul chimic, după filtru. Trasorul chimic propus este alcoolul etilic vaporizat cu ajutorul unui vaporizator. Alcoolul etilic este folosit ca trasor chimic deoarece este bine absorbit de cărbunele activ, nu este toxic sau explosiv, este ușor de obținut, ieftin și poate fi vaporizat cu ușurință. Injectarea trasorului se efectuează doar periodic, în timpul funcționării exhaustării. Detectorul sensibil la trasorul chimic are ca element de bază un senzor semiconductor ce permite detectarea sigură a concentrației de etanol (gazos) prezentă în aerul aspirat.	11
În fig. 1 este prezentată instalația ce permite verificarea metodei de monitorizare a stării filtrelor de carbon activ prin folosirea unui trasor chimic și a unui detector sensibil la acest trasor.	19
Instalația conform invenției este formată dintr-un sistem ce cuprinde: aerul aspirat 1 , camera de lucru 2 , geamul de protecție 3 , aer filtrat 4 , ventilatorul 5 care este alimentat prin intermediul unui automat programabil cu invertor de tensiune trifazic care permite modificarea continuă a turației și menținerea constantă a turației indiferent de gradul de încărcare aerodinamică, aerul exhaustat 6 , detectorul de alcool etilic 7 , filtrul de carbon activ 8 , vapori de alcool 9 și generatorul de vapori de alcool etilic 10 .	21
Monitorizarea stării filtrelor de carbon activ prin folosirea trasorului chimic este dată de modificarea semnalului dat de detector în cazul unui filtru de carbon inefficient.	23
Principiul metodei prezentei invenții presupune succesiunea unor operații, după cum urmează: se pregătește o nișă chimică cu filtru de cărbune activ, în care se introduce un vaporizator de alcool etilic și un detector de solvenți organici, conform instalației din fig. 1; se pornește ventilatorul 5 care este alimentat prin intermediul unui automat programabil cu invertor de tensiune trifazic care permite modificarea continuă a turației, respectiv a debitului de aer între limitele 0 și maxim, cu menținerea constantă a turației, indiferent de gradul de încărcare aerodinamică; se fixează viteza de aer de 0,6 m/s, recomandată de norma EN 14175; se pornește generatorul de vapori de etanol 10 , de o anumită concentrație; se scoate filtrul de carbon 8 și se măsoară semnalul dat de detectorul 7 . La detectarea unei concentrații de etanol mai mare decât a celei setate, se va proceda la schimbarea filtrului 8 .	25
S-au efectuat experimente pentru monitorizarea stării filtrelor de carbon activ prin introducerea unui trasor chimic și a unui detector sensibil la acest trasor. Au fost testate trei tipuri de filtre: filtrul nefolosit, cu capacitate de filtrare maximă, filtrul folosit, cu capacitate de filtrare mai redusă, dar funcțional, și filtrul folosit la maximum, cu capacitate filtrantă inadecvată.	27
Mod de lucru:	29
- s-a stabilit linia de zero, respectiv concentrația de 0% etanol în aer (s-a măsurat semnalul dat de detectorul 7 , atunci când pulverizatorul este oprit, iar generatorul de vapori 10 este oprit). Rezultatul obținut este prezentat în fig. 2;	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 128718 B1

1 - s-a stabilit linia concentrației de semnal maxim, corespunzătoare unei concentrații
de 100 mg/l etanol în aer. Rezultatul obținut este prezentat în fig. 3;

3 - s-a măsurat semnalul dat de detectorul 7 în cazul folosirii celor trei tipuri de filtre și
au fost făcute verificări succesive de pornire și oprire ale vaporizatorului pentru a observa
5 viteza de răspuns și ieșirea din saturație a senzorului.

În fig. 2 este prezentat semnalul dat de detectorul 7 în cazul folosirii traserului de
7 etanol de concentrație de 0%.

În fig. 3 este prezentat semnalul dat de detectorul 7 în cazul vaporizării soluției de
9 etanol de 100 mg/l.

În fig. 4 este prezentat semnalul dat de detectorul 7 în cazul folosirii: (a) filtrului
11 nefolosit, (b) filtrului parțial folosit și (c) filtrului ineficient.

Prin aplicarea prezentei metode și analiza rezultatelor obținute s-a constatat că
13 detectorul prezintă o foarte bună stabilitate a semnalului de bază, iar semnalul dat de un filtru
ineficient poate fi ușor determinat.

15 Metoda de monitorizare propusă asigură monitorizarea eficientă a stării filtrelor, deoa-
rece parametrii procesului pot fi mășurați și controlați permanent, în timpul funcționării insta-
17 lației.

RO 128718 B1

Revendicare

1

Metodă de monitorizare a stării filtrelor de carbon activ ale nișelor chimice, caracterizată prin aceea că aceasta cuprinde următoarele etape:	3
- amplasarea în nișa chimică cu filtru de carbon activ, a unui generator de vapori de etanol și a unui detector care are ca element de bază un senzor semiconductor ce măsoară concentrația de etanol gazos prezentă în aerul expirat, poziționat după filtru, în interiorul nișei;	5
- pornirea ventilatorului care este alimentat prin intermediul unui automat programabil ce permite modificarea continuă a turației și, respectiv, a debitului de aer între limitele 0 și maxim, cu menținerea constantă a turației, indiferent de gradul de încărcare aerodinamică;	7
- fixarea vitezei aerului la 0,6 m/s;	9
- injectarea periodică, în timpul exhaustării, a vaporilor de etanol, dintr-un generator de vapori de etanol prevăzut înaintea filtrului;	11
- scoaterea filtrului de carbon activ și analizarea semnalului dat de detectorul de etanol;	13
- schimbarea filtrului de carbon activ în situația în care concentrația de etanol detectată este mai mare decât cea setată.	15
	17

(51) Int.Cl.

G01N 27/02 (2006.01);
G01N 29/09 (2006.01);
B08B 15/02 (2006.01);
F24F 13/06 (2006.01)

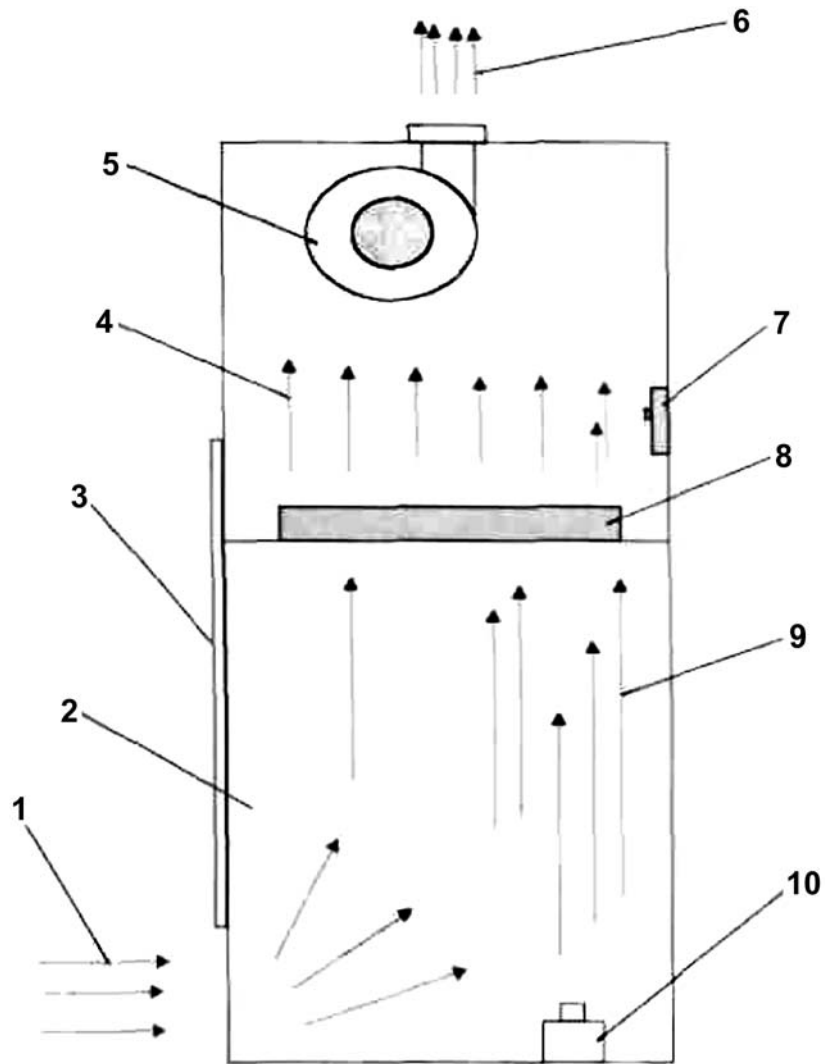


Fig. 1

(51) Int.Cl.

G01N 27/02 (2006.01);

G01N 29/09 (2006.01);

B08B 15/02 (2006.01);

F24F 13/06 (2006.01)

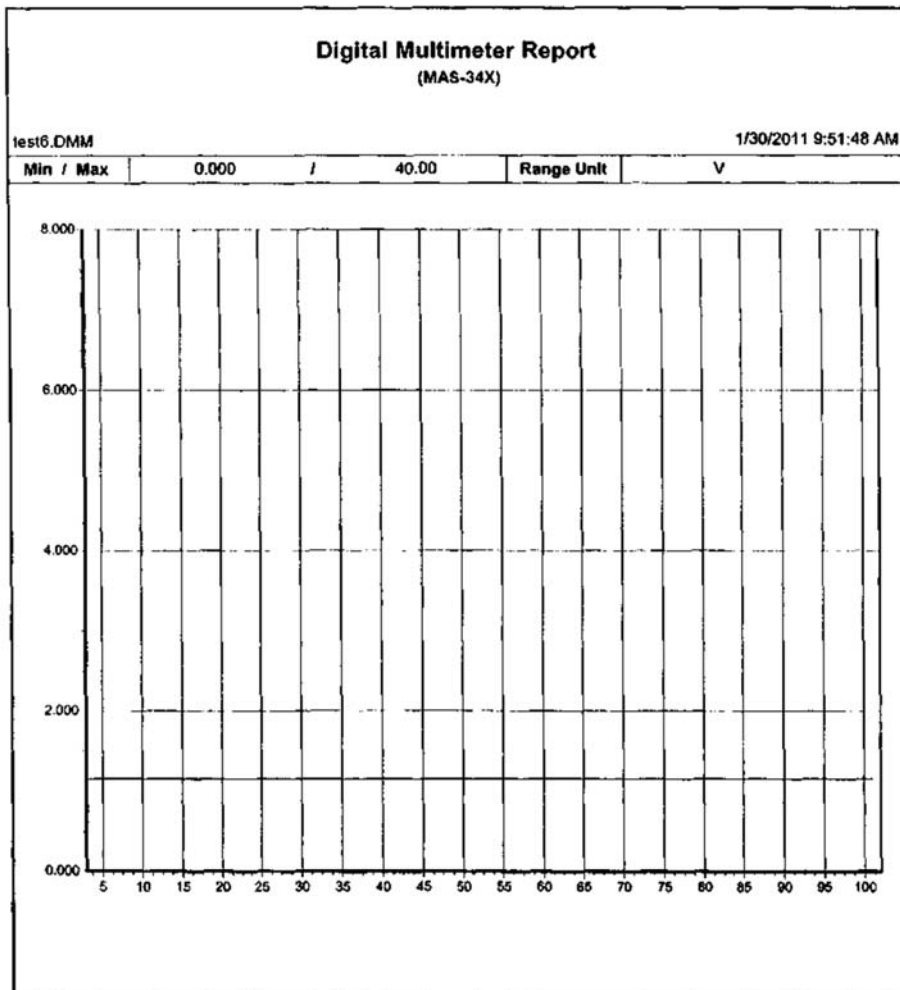


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G01N 27/02 (2006.01);

G01N 29/09 (2006.01);

B08B 15/02 (2006.01);

F24F 13/06 (2006.01)

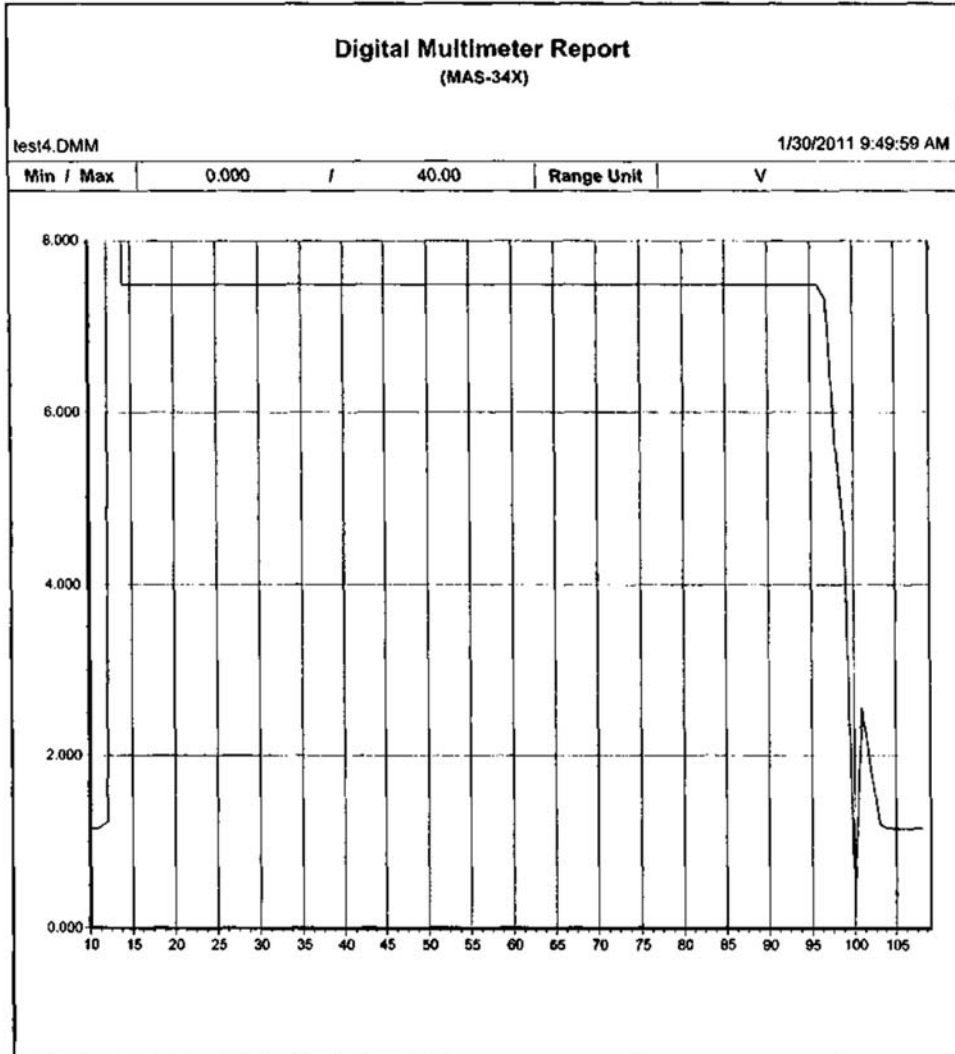
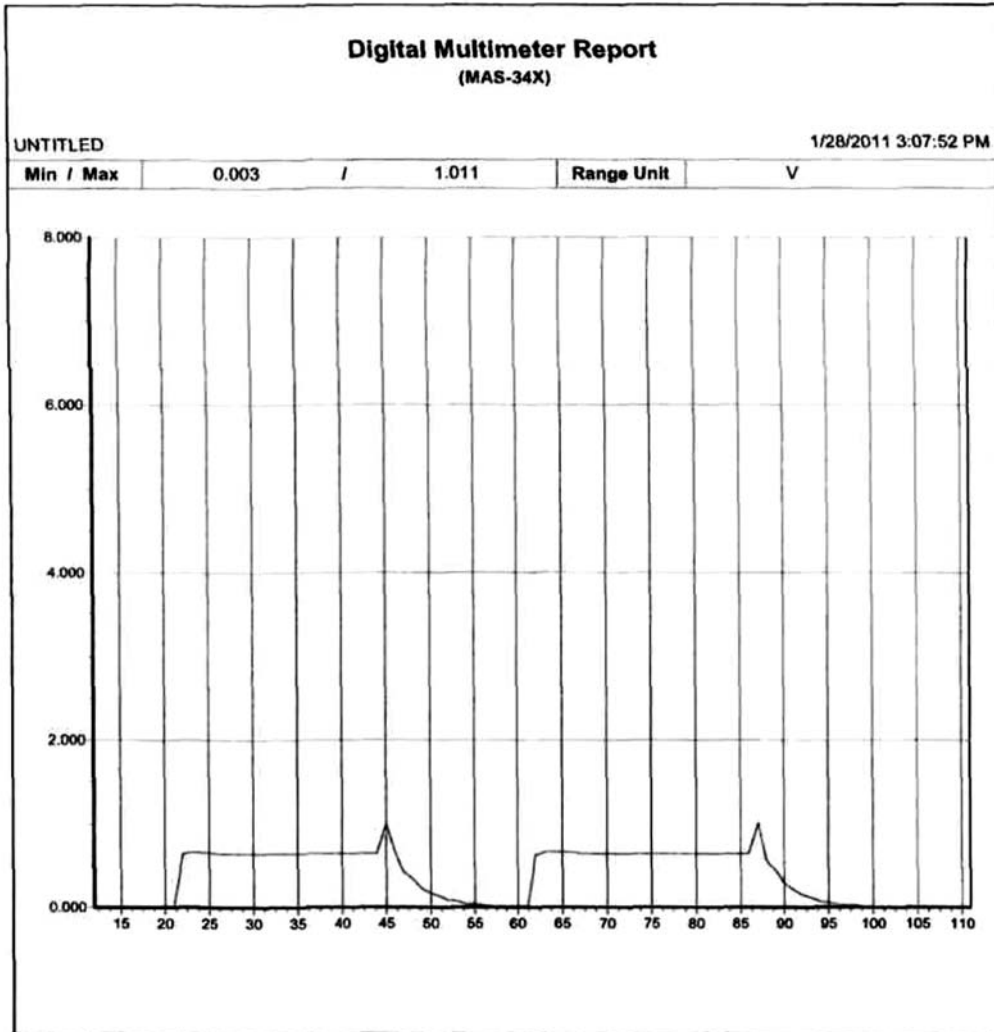


Fig. 3

(51) Int.Cl.

G01N 27/02 (2006.01);
G01N 29/09 (2006.01);
B08B 15/02 (2006.01);
F24F 13/06 (2006.01)



(51) Int.Cl.

G01N 27/02 (2006.01);

G01N 29/09 (2006.01);

B08B 15/02 (2006.01);

F24F 13/06 (2006.01)

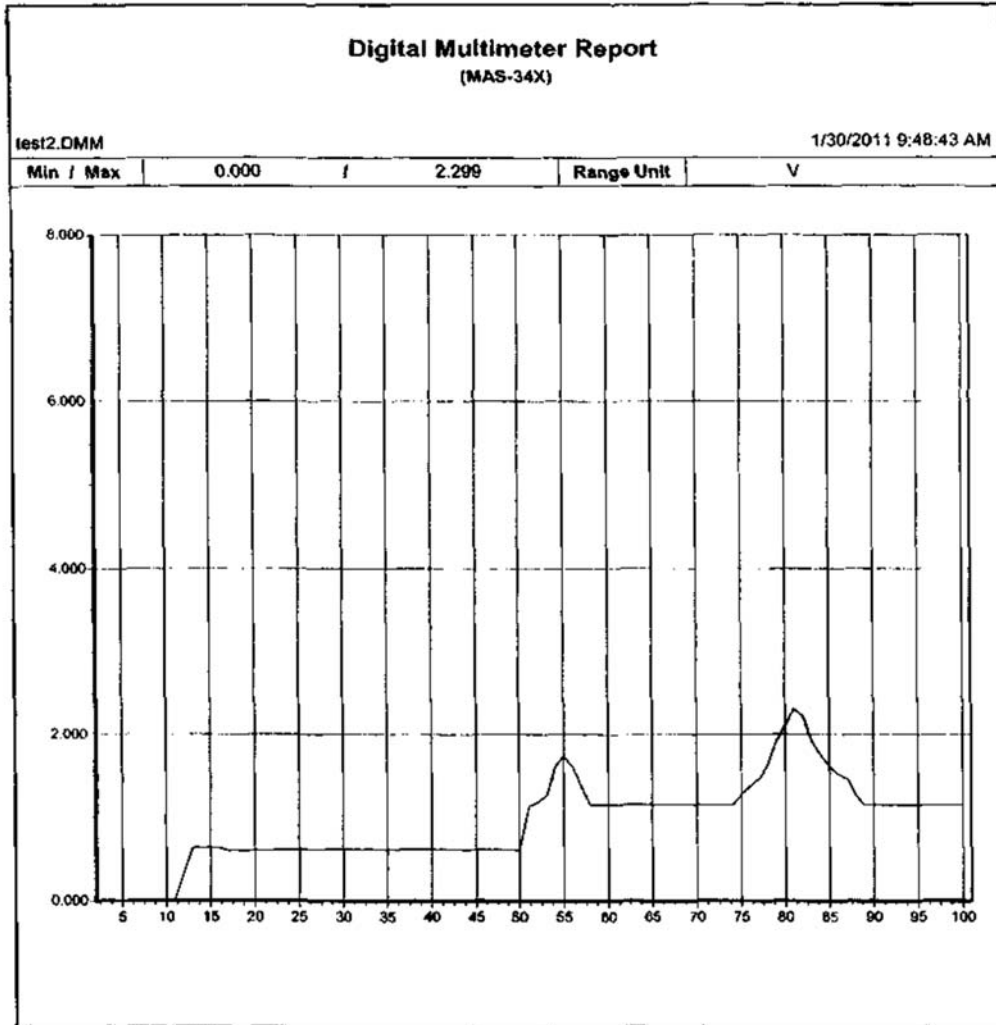


Fig. 4b

(51) Int.Cl.

G01N 27/02 (2006.01);

G01N 29/09 (2006.01);

B08B 15/02 (2006.01);

F24F 13/06 (2006.01)

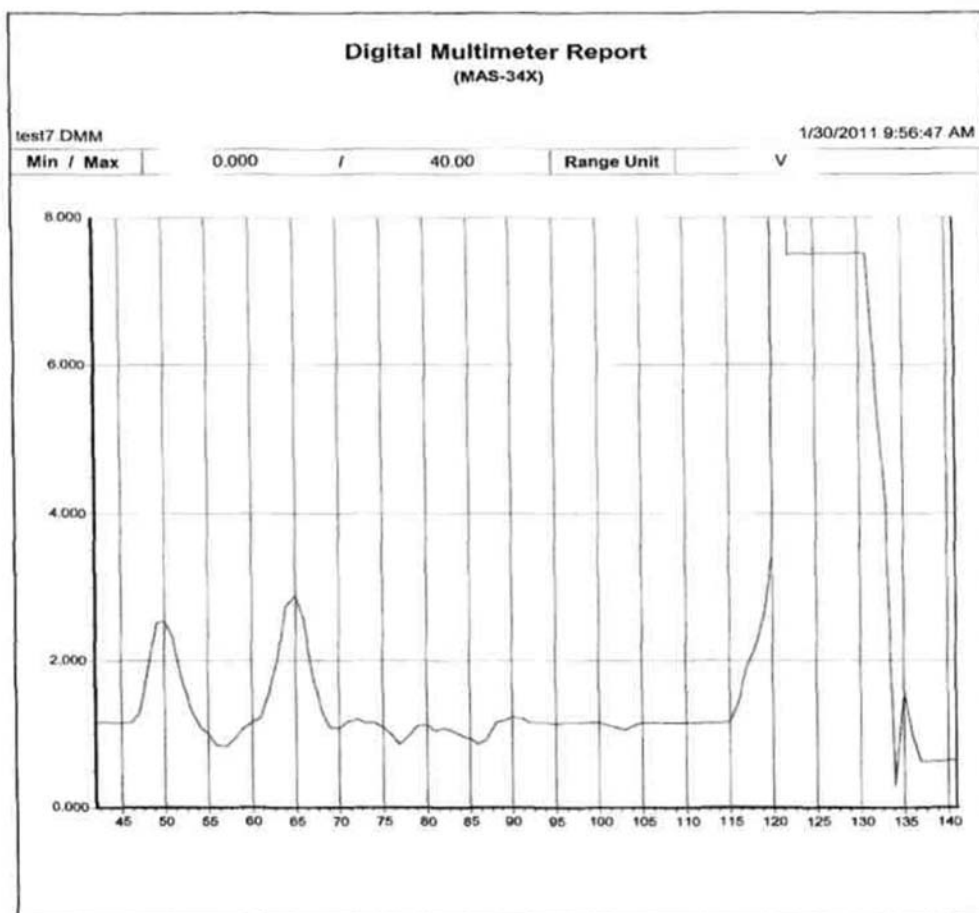


Fig. 4c



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 594/2017