



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00858**

(22) Data de depozit: **23.10.2009**

(41) Data publicării cererii:
29.07.2011 BOPI nr. 7/2011

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

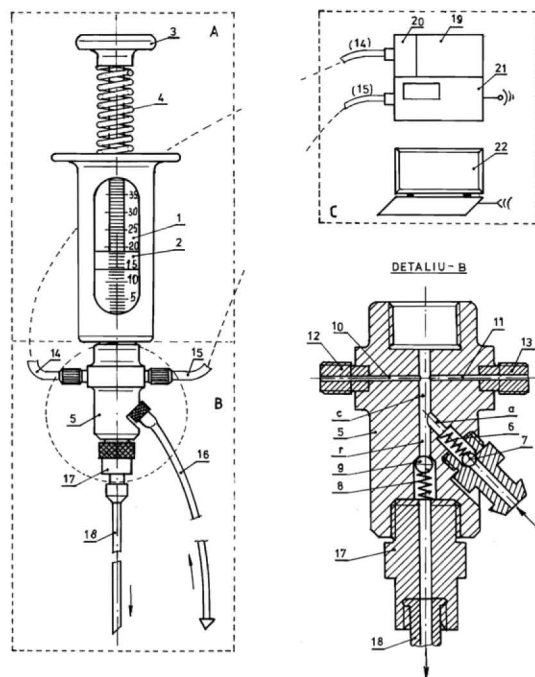
(72) Inventatori:
• GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI
NR. 185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;
• GUTT SONIA, STR.VICTORIEI NR.185
BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(54) UNITATE ANALITICĂ MODULARĂ

(57) Rezumat:

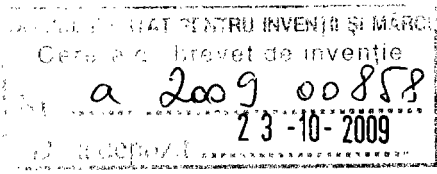
Invenția se referă la o unitate analitică modulară pentru analiză chimică calitativă, cantitativă și dozarea unei soluții multi sau bicomponent. Unitatea analitică, conform invenției, este compusă dintr-o seringă (A) de dozare sau, după caz, dintr-un dozator electronic, dintr-un dispozitiv (B) fotometric care se atașază prin înfiletare de seringă (A) de dozare și dintr-un sistem optoelectronic (C) cuplat prin fibră optică cu dispozitivul (B) fotometric, în care dispozitivul (B) fotometric este alcătuit dintr-un corp (5) prevăzut cu un canal (a) de aspirație a unei soluții, având o supapă de sens cu arc (6) și bilă (7), un canal (r) de refluxare prevăzut și el cu o supapă de sens cu arc (8) și bilă (9), un canal (c) de curgere comun, precum și un canal optic, de tip fotobarieră, compus la rândul lui din două fibre optice (10 și 11) pentru fotometrarea soluției aspirate, respectiv, a celei refluxate, ce curge prin canalul (c) comun înspre sau dinspre seringă (A) dozatoare, legătura fibrelor optice (10 și 11) cu sistemul optoelectronic (C) fiind realizată prin intermediul a doi conectori (12 și 13) de fibră optică și a două cabluri (14 și 15) de transmisie prin fibră optică, sistemul optoelectronic (C) fiind la rândul lui alcătuit dintr-o sursă (19) de radiație echipată cu un set de filtre (20) optice, dintr-un spectrofotometru (21) miniatural cu detector Diode-Array și dintr-un calculator (22) electronic prevăzut cu un program de calcul pentru achiziția și prelucrarea automată a datelor experimentale.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





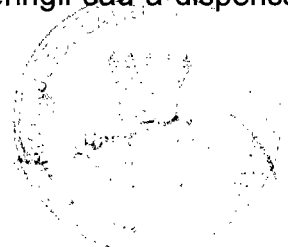
UNITATE ANALITICĂ MODULARĂ

Invenția se referă la o unitate analitică modulară pentru analiză chimică calitativă, cantitativă și dozarea unei soluții multi sau bicomponent.

În vederea determinării compoziției și concentrației unui lichid urmată de dozarea volumetrică a acestuia sînt cunoscute soluții conceptive și constructive descrise în propunerea de invenție "Sistem pentru determinarea compoziției și dozarea unei soluții", Dosar OSIM A00908/20.11.2008. Sistemul folosește o seringă de dozare lichidul fiind aspirat printr-un ac de seringă după care traversează un canal optic de fotometrare ajungînd după aceea în cilindrul seringii de dozare. Determinarea compoziției soluției și concentrația componentelor acesteia se realizează automat de către un sistem spectrofotometric bazat pe absorbție moleculară. Cantitatea de soluție pentru dozare este determinată și afișată automat de către sistemul microprocesat al spectrometrului, iar dozarea se face manual prin refularea prin acul seringii a volumului corespunzător dozării cerute. Un dezavantaj al acestui sistem constă în faptul că manevrarea alternativă a acului seringii din recipientul cu soluție de aspirat în recipientul cu soluție de dozat duce la întreruperea coloanei de lichid în canalul de curgere cu apariția de bule de gaz și de turbionări în fața canalului optic de fotometrare, cu efect negativ asupra preciziei de măsurare dar și asupra vitezei de lucru.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui analizor și dozator pentru soluții de compoziții și concentrații inițial necunoscute folosind pentru identificarea și cuantificarea speciilor chimice din acestea un dispozitiv fotometric, plasat între o seringă dozatoare sau un dispenser electronic de dozare și un ac de seringă, dispozitiv ce permite aspirația lichidului pe alt canal decît canalul de refulare a soluției ceea ce duce la obținerea unor precizii și productivități ridicate la determinări, coloana de curgere ce trece prin dreptul canalului optic de fotometrare fiind continuă fără bule de aer și fără turbionări.

Invenția se prezintă sub forma unui sistem modular portabil format dintr-o seringă de dozare de precizie sau dintr-un dozator electronic (dispenser), cărora le este atașat un dispozitiv fotometric special conform invenției, dispozitiv care la rîndul lui este conectat prin fibră optică la o sursă de radiație și la un spectrometru miniatural, iar prin intermediul unui furtun de aspirație de diametru mic, la un recipient cu soluția de analizat și prin intermediul unui ac de seringă la recipientul cu soluție dozată. Manipularea seringii dozatoare sau a dozatorului electronic pentru aspirația respectiv refularea soluției în scopul dozării (sau a eliminării soluției din cilindrul seringii atunci cînd scopul determinării este numai analiza soluției nu și dozarea acesteia) are loc manual, iar determinarea compoziției, concentrației și calculul volumului de dozare pentru o anumită aplicație se face automat pe baza interpretării fotocurenților unui detector optoelectronic de tip Diode-Array de către un spectrofotometru miniatural și a unui calculator echipat cu program specific de achiziție și prelucrare a datelor. Refularea soluției din cilindrul seringii sau a dispenserului



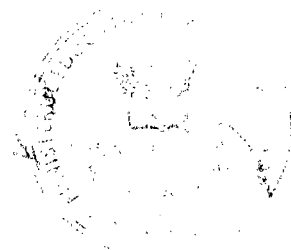
se realizează prin apăsarea pistonului de dozare (în cazul seringii urmărindu-se gradațiile de pe cilindru, iar în cazul folosirii unui dozator electronic afișajul digital de pe display-ul acestuia și după caz și semnalul sonor ce indică atingerea volumului de predozare și de dozare prescris). Concomitent cu dozarea soluției are loc și comprimarea unui arc, iar aspirația din recipient a următorului volum de dozare are loc după eliberarea apăsării manuale pe piston prin destinderea arcului comprimat la refulare. Dispozitivul optic special conform invenției, inserat între sistemul de dozare și acul de seringă, este prevăzut cu un canal de aspirație și cu unul de refulare, ambele canale unindu-se într-unul singur care traversează o fotobarieră spectrometrică înainte de a comunica cu cilindrul seringii de dozare (sau a dozatorului electronic). Atât canalul de aspirație cât și canalul de refulare dispun de supape de sens astfel că în timpul aspirației soluției, ieșirea spre acul de seringă este închis, iar în timpul refulării acesteia prin ac este închisă intrarea dinspre canalul de aspirație.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- prin evitarea introducerii acului de seringă de fiecare dată în soluția de dozat se evită formarea de bule de gaz și de turbioane în dreptul fotobarierii spectrometrice cu efect direct asupra preciziei de măsurare a concentrației și asupra dozării.
- se obțin productivități mari la dozare deoarece aspirația și refularea soluției se face pe două canale de curgere separate nefiind necesară mutarea acului seringii din vasul cu soluție de dozat în recipientul cu soluție dozată

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig.1 care reprezintă o vedere a unității analitice modulare, pentru determinarea compoziției, concentrației și dozarea unei soluții, echipată cu o seringă de dozare din sticlă, un dispozitiv fotometric special și un sistem de achiziție și prelucrare a datelor.

Unitatea analitică conform invenției reprezintă o structură modulară compusă dintr-o seringă **A** de dozare de laborator, din sticlă (seringa poate fi înlocuită după caz și cu un dozator electronic de tip dispenser), un dispozitiv fotometric **B** special, legat prin fibră optică de un sistem **C** optoelectronic. Seringa de dozare **A** se compune la rândul ei dintr-un cilindru **1** gradat din sticlă, un piston **2**, un buton **3** de apăsare și un arc **4** de compresie. Dispozitivul **B** fotometric special se atașează prin înfiletare de seringa **A** de dozare și se compune dintr-un corp **5** ce dispune de un canal **a** de aspirație a soluției, o supapă de sens cu arc **6** și bilă **7**, de un canal **r** de refulare prevăzut și el cu o supapă de sens cu arc **8** și bilă **9**, un canal **c** de curgere comun precum și de un canal optic, de tip fotobarieră, compus la rândul lui din două fibre optice **10** și **11** pentru fotometrarea soluției aspirate respectiv a celei refulate ce curge prin canalul **c** comun înspre sau dinspre cilindrul seringii dozatoare, legătura fibrelor optice cu sistemul optoelectronic **C** se realizează prin intermediul a doi conectori **12** și **13** de fibră optică și prin intermediul a două cabluri **14** și **15** de transmisie prin fibră optică. Canalul de aspirație respectiv cel de refulare comunică cu recipientele corespunzătoare printr-un furtun **16** siliconic respectiv printr-un corp **17** de fixare cu filet și un ac **18** de seringă. Sistemul **C**



optoelectronic este compusă dintr-o sursă **19** de radiație echipată cu un set de filtre **20** optice, dintr-un spectrometru **21** miniatural cu detector Diode-Array, un calculator **22** electronic și un program de calcul pentru achiziția și prelucrarea automată a datelor experimentale.

Modul de lucru cu unitatea modulară pentru determinarea compoziției, concentrației și dozarea unei soluții este foarte simplu: prima dată se realizează asamblarea sistemului modular, scop în care se conectează cablurile **14** și **15** de transmisie optică la conectorii **12** și **13** de fibră optică, iar capetele opuse, ale acestora la setul de filtre **20** ale sursei **19** de radiație, respectiv la spectrometrul **21** miniatural, după care se infiletează seringă de dozare **A** în corpul **5** al dispozitivului fotometric **B** și acul **18** de seringă în corpul **17** de fixare. După asamblare se scufundă furtunul **16** siliconic în vasul cu soluție de dozat de concentrație necunoscută (după caz și de compoziție necunoscută) se coboară pistonul **2** al seringii de dozare prin apăsarea butonului **3**, după care se eliberează apăsarea manuală pe butonul **3** ceea ce are ca efect deplasarea în sus a pistonului **2** și provoacă aspirarea lichidului de analizat în cilindrul **1** al seringii dozatoare. În timpul deplasării lichidului prin dreptul fotobarierii formate din fibrele optice **12** și **13** în zona canalului de curgere comun **c** are loc spectrofotometrarea acestuia prin spectrometrie de absorbție moleculară, prelucrarea automată a datelor experimentale fiind efectuată automat de sistemul **C** optoelectronic.

Dozatorul electronic conform invenției permite lucrul în următoarele moduri:

1. Spectrofotometrarea soluțiilor multicomponent cu scopul identificării compoziției chimice și a determinării concentrației speciilor chimice din soluția analizată prin metoda semicantitativă și după caz și dozarea soluțiilor analizate. În acest scop lungimile de undă de absorbție specifică identificate de detectorul de tip Diode Array a spectrometrului miniatural sînt corelate automat prin baza de date cu denumirile speciilor chimice corespunzătoare, acestea fiind afișate pe display, iar concentrația fiecărei specii din soluție este determinată automat prin regula de trei simple pe baza raportării înălțimii peak-ului unei anumite specii la suma înălțimii tuturor peak-urilor prezente în soluție. Metoda semicantitativă de determinare a concentrației este o metodă informativă, precizia ei fiind limitată. Dozarea pe baza analizei semicantitative pentru un anumit component prezent într-o soluție multicomponent se poate face numai dacă ceilalți componenți identificați în soluția dozată nu influențează chimismul procesului din recipientul în care este refulată soluția dozată și numai dacă imprecizia specifică acestei metode este acceptată la dozare.
2. Fotometrarea soluțiilor monocomponent cu scopul determinării precise a concentrației componentului prin metoda curbei de calibrare. La acest mod de lucru se realizează prima dată curba de calibrare în coordonate absorbantă-concentrație cu soluții de concentrații precis cunoscute a speciei chimice din soluția monocomponent, după care se memorează electronic curba, urmînd ca orice determinare de concentrație să se efectueze automat pe baza extrapolării electronice automate pe curba de calibrare a



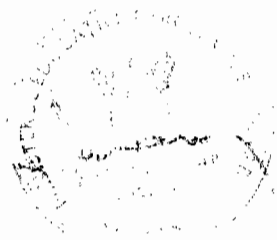
absorbanței măsurate, concentrația determinată a componentului urmărit fiind afișată automat pe display-ul unității optoelectronice.

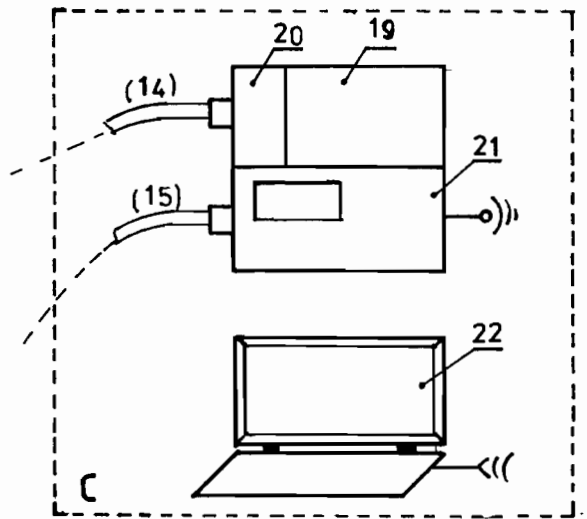
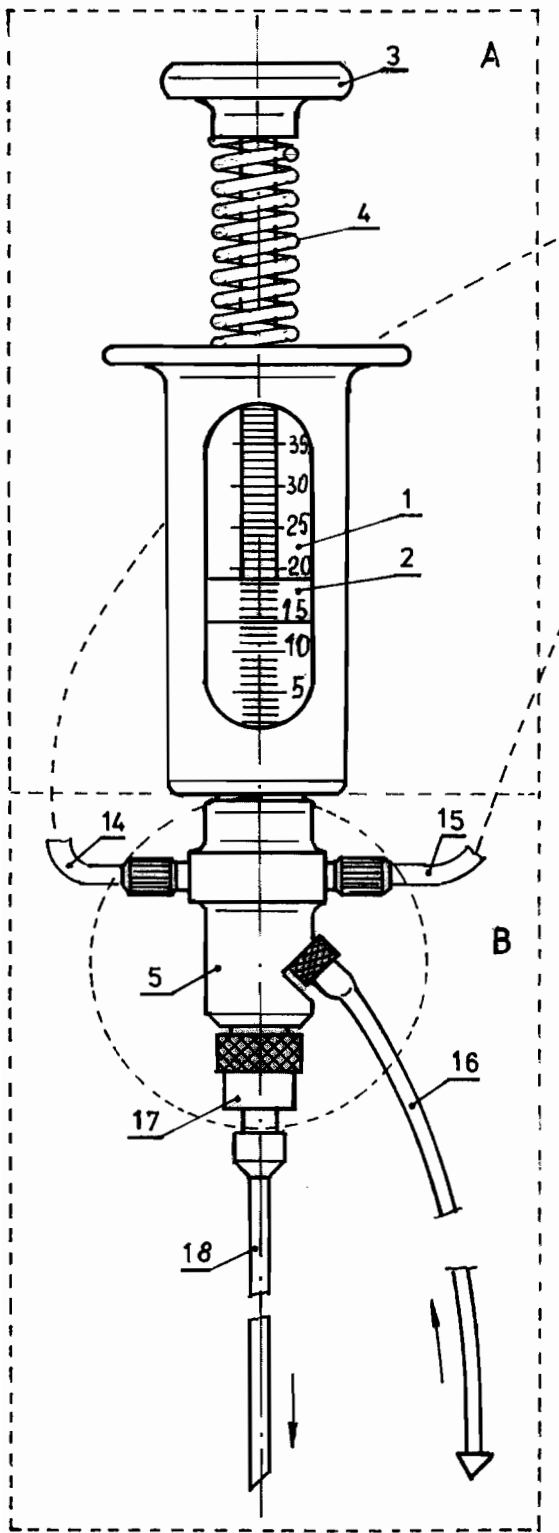
3. Fotometrarea soluțiilor bicomponent cu scopul determinării precise a concentrației unui component prin metoda curbei de calibrare urmată de dozarea precisă a aceluși component într-un recipient cu folosirea unei seringi de dozare de laborator. Prima dată se activează secvența de program pentru dozare, apoi se introduce în memorie cantitatea de component de dozat după care se procedează ca la punctul 2. Pe display va apărea alături de concentrația componentului urmărit și valoarea volumului acestuia ce urmează a fi dozat, volum care se pompează prin acul seringii în recipientul corespunzător prin apăsarea pistonului seringii dozatoare cu urmărirea vizuală a gradațiilor de volum marcate pe cilindrul seringii.
4. Fotometrarea soluțiilor bicomponent cu scopul determinării precise a concentrației unui component prin metoda curbei de calibrare urmată de dozarea precisă a aceluși component într-un recipient cu folosirea unui dozator electronic de tip dispenser. În acest caz seringa dozatoare este înlocuită cu un dozator (dispenser) electronic. La dozatorul electronic manevrele sînt aceleași ca la seringă de dozare cu deosebirea că precizia de dozare este mai mare, afișarea volumului dozat la un moment dat se face atît pe display-ul dispenserului cît și pe cel al unității de calcul, iar unele dozatoare electronice permit setarea a două valori limită, una fiind de presemnalizare de apropiere de volumul de dozare prescris, iar cealaltă de atingere a valorii finale a volumului prescris, atingerea acestor două valori este semnalizată sonor și permite determinări reproductibile în condiții de productivitate ridicată.



REVENDICARE

Invenția Unitate analitică modulară pentru determinarea compoziției, concentrației și dozarea unei soluții, caracterizată prin aceea că în acest scop este folosită o structură modulară compusă dintr-o seringă (A) de dozare din sticlă sau după caz dintr-un dozator electronic, acționate manual, dintr-un dispozitiv (B) fotometric ce dispune la rândul lui de un canal de aspirație (a), un furtun (20) siliconic, o supapă de sens cu arc (6) și bilă (7), un canal de refulare (r) prevăzut cu un ac (18) de seringă, o altă supapă de sens cu arc (8) și bilă (9) precum și de un canal optic cu două fibre optice (10) și (11), doi conectori (12) și (13) de fibră optică, dintr-un sistem optoelectronic (C) care are în componere o sursă (19) de radiație, un set (20) de filtre optice, un spectrometru (21) miniatural cu detector Diode-Array și un calculator (22), cu program specializat, pentru achiziția și prelucrarea datelor experimentale.





DETALIU - B

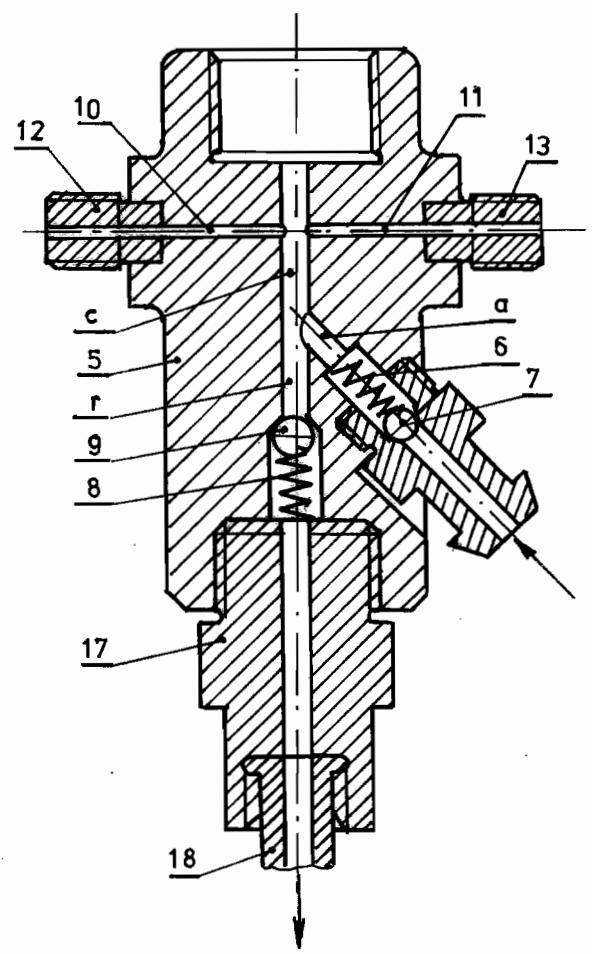


FIG. 1

