



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00514

(22) Data de depozit: 26.05.2011

(41) Data publicării cererii:
29.11.2012 BOPI nr. 11/2012

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

(72) Inventatori:
• AMARIEI SONIA, STR. VICTORIEI NR. 61,
SAT SF.IILIE, SV, RO

(54) METODĂ PENTRU DETERMINAREA CONCENTRAȚIEI UNEI
SOLUȚII CONCOMITENT CU TENSIUNEA SUPERFICIALĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă pentru determinarea concentrației unei soluții lichide, binare, pe baza informațiilor rezultate la determinarea tensiunii superficiale pe cale dinamică a acesteia. Metoda conform invenției constă în aceea că valoarea tensiunii superficiale a unei picături lichide, provenite din soluția analizată, determinată prin procedeu dinamic ce cuprinde vibrarea picăturii în timpul măsurării ariei suprafeței la fiecare sinusoidă completă a vibrației, precum și determinarea tensiunii superficiale din viteza de creștere a ariei suprafeței picăturii, este extrapolată automat pe curba tensiune superficială - concentrație realizată pentru

specia chimică analizată, în vederea obținerii unei bune reproductibilități a datelor, aria maximă a suprafeței libere a picăturii fiind determinată pentru zona limitei de liniaritate a curbei care descrie evoluția ariei suprafeței picăturii analizate în funcție de timp, iar limita de liniaritate fiind determinată tot automat, în punctul în care derivata de gradul unu a acestor valori are valoarea zero.

Revendicări: 1

Figuri: 3



Lebensmittelphysik, Physikalische Kenngrößen – Messung und Anwendung, Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 2004, p. 166-178] :

$$\frac{\gamma_0 - \gamma}{\gamma_0} = a \cdot \ln\left(1 + \frac{C}{b}\right) \quad (1)$$

unde: γ - tensiunea superficială în $N \cdot m^{-1}$

γ_0 - tensiunea superficială a solventului ($C = 0$), în $N \cdot m^{-1}$

C - concentrația substanței superficial active $kg \cdot m^{-3}$

b - constantă specifică de material, $m^3 \cdot kg^{-1}$

a - constantă specifică de material, $N \cdot m^{-1}$

relație a a cărei redare grafică este dată în figura 3. Folosind relația de mai sus și aparatul descris în propunerea de invenție " Procedeu și dispozitiv pentru determinarea tensiunii superficiale " autor Amariei Sonia, depusă la OSIM dar neînregistrată încă, este posibilă determinarea concentrației unei specii chimice din soluția binară analizată concomitent cu tensiunea superficială extrapolând în acest scop electronic automat valoarea tensiunii superficiale determinate pentru soluție prin procedeul descris pe un tabel electronic de etalonare de tip EE-PROM realizat pe baza perechilor de valori: tensiune superficială (γ) - concentrație (C) determinate experimental. Pentru ca operatorul să cunoască valoarea concentrației critice (C_c) programul de calcul se realizează în așa fel încât pentru fiecare pereche de valori să fie efectuată derivata a 1-a : dy/dc . Acolo unde derivata a 1-a are valoare zero :

$$\frac{d\gamma}{dC} = 0 \quad (2)$$

curba din figura 1 trece prin punctul de minim corespunzător concentrației critice (C_c), după această valoare evoluția ei este neliniară. Folosirea metodei extrapolării și peste concentrația critică dă erori importante de măsurare motiv pentru care la concentrații ce depășesc concentrația critică (C_c) în prealabil se realizează o diluare în raport $\frac{1}{2}$ a soluției analizate după care se realizează o nouă determinare atât a tensiunii superficiale cât și a concentrației. Avertizarea asupra apropierii de concentrația critică (C_c), se face automat, pe baza derivatei a 1-a , relația (2) prin mesaj electronic ce apare pe ecranul aparatului.

Prin aplicarea invenției se obține avantajul determinării concomitente și automate atât a tensiunii superficiale cât și a concentrației unei soluții lichide binare

Sînt date în continuare figurile ce definesc metoda după cum urmează:



- Fig.1. Schema de principiu a sistemului electrodinamic pentru vibrarea picăturii de lichid analizată în scopul determinării tensiunii ei superficiale prin metoda dinamică folosind analiza optoelectronică de imagine
- Fig.2. Evoluția ariilor suprafețelor a trei picături lichide, provenind din trei soluții care conțin fiecare o altă specie chimică (S1), (S2), (S3), în funcție de timp,
- Fig.3. Dependența tensiunii superficiale γ de concentrație C conform relației lui Szyszkowski pentru specia chimică S1

Modul de lucru la folosirea metodei descrise este următorul: Se aduce o picătură (1) din soluția analizată pe membrana (2) elastică, figura 1, după care se pornește concomitent sistemul electrodinamic de vibrație (3),(4) și sistemul de achiziția automată de imagine. Timp de o secundă, pentru fiecare oscilație sinusoidală a picăturii, se realizează automat achiziția unei imagini video a suprafeței picăturii, pentru camerele uzuale acest lucru înseamnă cca 24- 48 imagini secundă. Prin intermediul soft-ului specific se calculează pentru fiecare imagine memorată aria suprafeței libere a picăturii ca produs între numărul de pixeli din perimetrul cercului ce descrie picătura și suprafața unui pixel, cea din urmă fiind indicată obligatoriu de producătorul camerei video în documentația tehnică a acesteia. Pe baza perechilor de valori a ariilor suprafețelor picăturii și timpilor corespunzători programul de calcul generează pentru o anumită specie chimică (S1) un grafic ca cel din figura 2, pentru soluții conținând alte specii chimice (S2), (S3) graficele au altă configurație. Tot automat prin intermediul Soft-ului pentru toate perechile de valori: aria A a suprafeței picăturii și timpul t este efectuată derivata a 1-a , dA/dt :

$$\frac{dA}{dt} = 0 \quad (3)$$

acolo unde aceasta are valoarea zero (punctul B, fig.2) s-a atins limita de liniaritate a curbei,

Iar pentru cazul concret al punctului B rezultă :

$$\frac{dA_2}{dt_2} = 0 \quad (3)$$

De unde viteza de creștere v_{S1} a valorii ariei suprafeței picăturii soluției ce conține specia chimică S1 este data de relația:

$$v_{S1} = \frac{A_2}{t_2} \quad (4)$$

iar valoarea tensiunii superficiale γ_{S1} a soluției ce conține specia chimică S1 de relația :

$$\gamma_{S1} = K \cdot \frac{1}{v_{S1}} \quad (5)$$

unde (K) reprezintă o constantă ce ține seama de frecvența oscilației, de amplitudinea oscilației de temperatura de lucru și de natura speciei chimice lichide analizate. Valoarea tensiunii superficiale astfel determinată este extrapolată automat pe graficul: tensiune superficială γ_{S1} – concentrație C_{S1} . Pentru punctele (E) și (D) corespunzătoare limitei de liniaritate pentru soluții ce conțin speciile chimice ($S2$) respectiv ($S3$) se procedează la fel ca pentru specia chimică $S1$.

REVENDICARE

Invenția Metoda pentru determinarea concentrației unei soluții concomitent cu tensiunea superficială a acesteia caracterizată prin aceea că valoarea tensiunii superficiale a unei picături lichide provenită din soluția analizată, determinată prin procedeul dinamic constând în vibrarea picăturii în măsurarea ariei suprafeței la fiecare sinusoidă completă a vibrației precum și în calculul tensiunii superficiale din viteza de creștere a ariei suprafeței picăturii, este extrapolată automat pe curba tensiune superficială – concentrație realizată pentru specia chimică analizată, iar în vederea obținerii unei bune reproductibilități a datelor aria maximă a suprafeței libere a picăturii se determină pentru zona limitei de liniaritate a curbei ce descrie evoluția ariei suprafeței picăturii analizate în funcție de timp, la rindul ei limita de liniaritate fiind determinată tot automat în punctul în care derivata 1-a a acestor valori are valoarea zero.

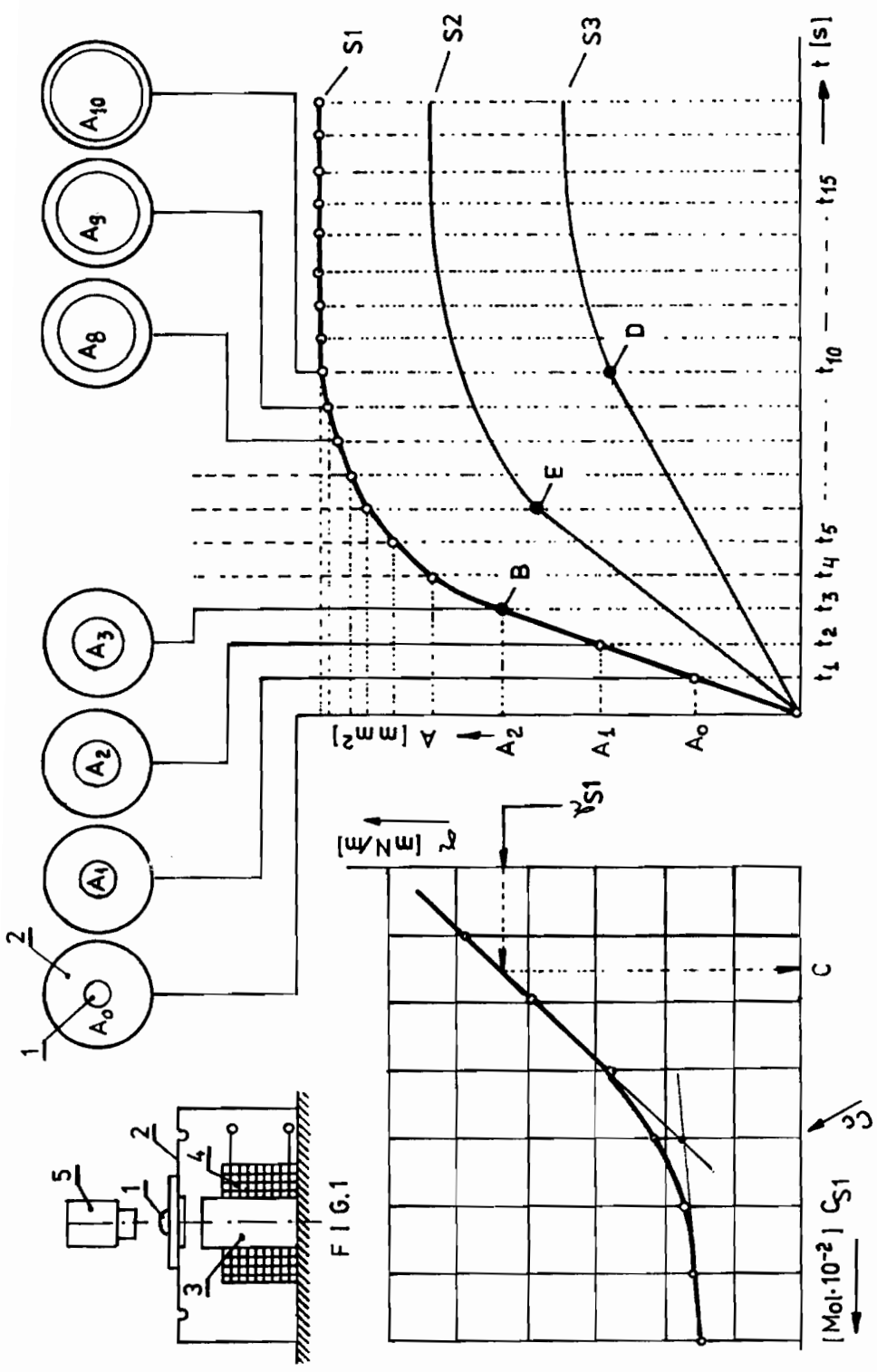


FIG.2

FIG.3

