



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00289**

(22) Data de depozit: **17.04.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2013** BOPI nr. **5/2013**

(41) Data publicării cererii:  
**29.10.2010** BOPI nr. **10/2010**

(73) Titular:  
• **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;**  
• **GUTT ANDREI, STR.VICTORIEI**  
**NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 106027 B1; RO 120160 B1; RO 58264;**  
**GB 1120494 A**

(54) **SISTEM VISCOZIMETRIC INDUSTRIAL**



# RO 125792 B1

1           Invenția se referă la un sistem viscozimetric, destinat determinării automate, *in situ*  
și în mod continuu, a viscozității dinamice a lichidelor, la procese industriale.

3           Pentru determinarea viscozității în regim industrial, sunt cunoscute aparate formate  
din doi cilindri concentrici, scufundați în lichidul cercetat, acesta intrând, între cei doi cilindri,  
5 sub forma unui film. Cilindrul interior se rotește cu o anumită turație, fiind antrenat de un  
motor, prin intermediul unui reductor. Mișcarea de rotație este transmisă cilindrului exterior  
7 prin filmul de lichid cercetat, care este supus unei solicitări de forfecare. Măsura în care  
momentul activ, rezultat de la cilindrul interior antrenat, este transmis cilindrului exterior, o  
9 reprezintă viscozitatea dinamică a lichidului. Prin frânarea rotirii avansate a cilindrului  
exterior, prin intermediul unui dinamometru electronic, indicațiile acestuia dau o mărime  
11 proporțională cu viscozitatea lichidului cercetat. Determinarea viscozității dinamice ( $\eta$ ) cu  
acest aparat se bazează pe corelarea viscozității soluției cu momentul mecanic rezistent ( $M$ ),  
13 cu o relație de tipul:

$$15 \qquad \eta = K \cdot M \qquad (1)$$

17           constanta ( $K$ ) înglobează caracteristici referitoare la: dimensiunea interstițiului, dimensiunea  
cilindrilor, rugozitatea cilindrilor, turație și temperatură.

19           De asemenea, în scopul determinării viscozității în regim industrial, mai sunt  
cunoscute [propunere invenție RO A 00904/28.12.2007] aparate la care determinarea  
21 viscozității dinamice ( $\eta$ ) a lichidelor se bazează pe măsurarea timpului  $0$ , în care o anumită  
masă de lichid  $m$  se scurge printr-un orificiu capilar, de un anumit diametru și lungime:

$$23 \qquad \eta = K_1 \cdot \Delta t / \Delta m \qquad (2)$$

25           constanta  $K_1$  conține lungimea și diametrul orificiului capilar, densitatea lichidului, tem-  
27 peratura și presiunea hidrostatică necesară scurgerii lichidului. Tot în scopul determinării  
viscozității lichidelor în regim industrial, mai sunt cunoscute soluții, folosite în principal în  
29 laboratoarele de panificație, unde viscozitatea dinamică ( $\eta$ ) se determină din corespondența  
acesteia cu modificarea consumului de energie electrică, exprimată prin variația propor-  
31 țională a curentului  $I$ , consumat de motorul electric de antrenare a unui agitator, cu rol  
tehnologic, ce se rotește în lichidul cercetat:

$$33 \qquad \eta = K_2 \cdot I \qquad (3)$$

35           constanta  $K_2$  înglobează mărimi constante, referitoare la dimensiunea și geometria paletelor  
37 agitatorului, turația acestuia, adâncimea la care lucrează, densitatea și temperatura soluției.  
Această rezolvare este cea mai apropiată soluției propuse de autori, aceasta prezintă însă  
39 dezavantajul unei măsurări indirecte grevată de erori. Astfel, modificări ale frecărilor în  
rulmenți și în angrenajele reductorului, precum și modificări ale parametrilor electrici ai rețelei  
41 de alimentare a motorului electric, sunt interpretate eronat, ca variații de viscozitate.

43           Problema pe care o rezolvă invenția este măsurarea automată, continuă și *in situ*, a  
viscozității dinamice a unui lichid dintr-un rezervor, reactor chimic sau biochimic aparținând  
unui flux de procesare industrial.

45           Momentul mecanic rezistent, întâmpinat de elicea în mișcare, a unui agitator techno-  
logic, constituie o mărime proporțională cu viscozitatea lichidului, dependența fiind una de  
47 natura celei din relația (1). În scopul determinării viscozității prin acest proces, este folosit un  
sistem viscozimetric, care măsoară, prin intermediul unei celule dinamometrice cu patru

# RO 125792 B1

senzori electrorezistivi, legați în punte Wheatstone, momentul mecanic de torsiune a tije de antrenare a elicei agitatorului. Celula dinamometrică se prezintă sub forma unui cuplaj tipizat, ce se montează între reductorul agitatorului și tija de agitare a acestuia. Alimentarea cu energie electrică a celor patru senzori electrorezistivi ai punții, precum și a sistemului de transmisie fără fir a valorii dezechilibrului punții Wheatstone (măsura viscozității lichidului) către unitatea centrală de achiziție și procesare a datelor, se face prin intermediul unui sistem de radioemisie cu înaltă frecvență și a unui redresor.	1 3 5 7
Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:	
- este posibilă măsurarea automată, continuă și <i>in situ</i> , a viscozității dinamice a unui lichid dintr-un rezervor, reactor chimic sau biochimic, aparținând unui flux industrial de procesare;	9 11
- prin folosirea sistemului de măsurare a momentului mecanic rezistent, manifestat direct pe tija unui agitator industrial, se determină viscozitatea reală a lichidului cercetat, fiind eliminate surse importante de erori;	13
- valoarea măsurată a viscozității poate fi folosită ca mărime de reacție în reglarea automată a procesului industrial;	15
- soluția folosită este simplă și ușor de aplicat, deoarece unitatea de măsurare se prezintă sub forma unui cuplaj tipizat, ce se montează între reductorul agitatorului și tija acestuia, iar elementele electronice constituie sisteme tipizate.	17 19
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura , care reprezintă schema de principiu a viscozimetrului.	21
Viscozimetrul conform exemplului de realizare este format dintr-un cuplaj dinamometric <b>1</b> , ce se montează între reductorul mecanic <b>2</b> al unui agitator industrial și tija <b>3</b> a acestuia. Cuplajul dinamometric <b>1</b> conține, ca element de deformare elastică la răsucire, un segment de arbore <b>4</b> , dimensionat pentru o deformare optimă, pe care se găsesc lipiți patru senzori electrorezistivi <b>5</b> , legați în punte electrică Wheatstone. Un sistem de alimentare electrică prin radioemisie, compus dintr-un emițător <b>6</b> , un receptor <b>7</b> și un redresor <b>8</b> , asigură atât alimentarea electrică a punții rezistive, cât și a unui sistem standardizat <b>9</b> , de tip fără fir, pentru transmiterea valorii de dezechilibru a punții, ca o măsură a viscozității, către o unitate centrală de achiziție și prelucrare date.	23 25 27 29

# RO 125792 B1

1

## Revendicare

3

Sistem viscozimetric, industrial, **caracterizat prin aceea că**, în vederea măsurării automate, continuă și *in situ*, a viscozității dinamice a unui lichid dintr-un rezervor, reactor chimic sau biochimic, aparținând unui flux industrial de procesare, este folosită o structură mecano- electronică, compusă dintr-un cuplaj dinamometric (1), montat între un reductor mecanic de turație (2) al unui agitator industrial și tija (3) acestuia, ce conține un segment de arbore (4), pe care se găsesc patru senzori electrorezistivi (5), legați în punte Wheatstone, și dintr-o unitate electronică, formată, la rândul ei, dintr-un emițător (6), un receptor (7) și un redresor (8) ce asigură alimentarea electrică atât a punții rezistive Wheatstone, cât și a unei unități standardizate de tip fără fir (9), pentru teletransmiterea valorii de dezechilibru a punții, ce reprezintă, la rândul ei, o măsură a viscozității lichidului cercetat, către o unitate centrală de achiziție și prelucrare date.

5

7

9

11

13

