



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00153**

(22) Data de depozit: **18.02.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2013** BOPI nr. **2/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.09.2011 BOPI nr. **9/2011**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 93577; US 4910402; JP 6130440 A

(54) **TURBIDIMETRU**



RO 126707 B1

1 Inventția se referă la un turbidimetru, ce permite determinarea concomitentă a turbidității și conductivității apei.

3 Determinarea turbidității și a conductivității apei reprezintă două măsurători obligatorii, în toate statele, atât pentru apele curgătoare, cât și pentru cele stătătoare sau potabile. Turbiditatea exprimă cantitatea de suspensii prezentă într-un anumit volum de apă, iar conductivitatea exprimă suma poluanților anorganici, disociați sub formă de anioni și cationi, în apă.

7 Măsurarea turbidității apei are la bază principiile fotometriei și se efectuează prin transmiterea unui fascicul de radiație pe o bandă spectrală îngustă printr-o probă de apă, ce se găsește într-o cuvă de sticlă cilindrică sau paralelipipedică, urmată de măsurarea cantității de radiație luminoasă, trecută prin probă, cu ajutorul unei fotocelule care dă un fotocurent invers proporțional cu radiația absorbită și difuzată de suspensiile din proba analizată. În partea electronică, cu ajutorul unei curbe de calibrare, memorată în microprocesorul aparatului, are loc conversia fotocurentului în unități turbidimetrice, valoarea turbidității fiind afișată de display-ul turbidimetrului.

15 Măsurarea conductivității electroliților are la baza legea lui Ohm și legile disocierii acestora. În esență, conductometrele sunt niște Ohm-metre care măsoară conductivitatea (inversul rezistivității) unui strat de electrolit ce se găsește între doi electrozi plani din platină, situați la o anumită distanță și având o anumită suprafață, conductivitatea coloanei de electrolit, situată între cei doi electrozi, fiind proporțională cu suma concentrațiilor anionilor și cationilor din apă. Conductometrele se prezintă, de regulă, sub formă de aparate modulare, portabile sau fixe, formate dintr-o sondă, care conține cei doi electrozi și se scufundă în apă, și o parte electronică. Soluția folosirii unei cuve, în care sunt montați cei doi electrozi și în care se aduc probele de apă, este mai rar folosită, din cauza modului operator mai dificil. Trebuie specificat că, la măsurarea conductivității soluțiilor, se folosește curent alternativ cu frecvența de ordinul kHz, pentru evitarea polarizării electrozilor și pentru evitarea instalării fenomenului de electroliză, care ar modifica conductivitatea prin producții de reacție apărute.

27 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei măsurători combinate și concomitente a turbidității și a conductivității apei.

29 Turbidimetrul conform invenției are în vedere determinarea turbidității, pe principiul fotometric, și a conductivității electrolitice, pe principiul conductometric fără contact, a unei probe (p) de apă, și este format dintr-o sursă (1) de radiație, un filtru (2) optic, pentru transmiterea parțială a radiațiilor electromagnetice incidente, o fotocelulă (3) pentru măsurarea radiației luminoase, o cuvă (4) din sticlă, având forma paralelipipedică, pe pereții cuvei, fiind presați elastic, prin intermediul a două lamele (6 și 7) din oțel, doi electrozi (10 și 11) metalici, plani, ce fac parte dintr-un circuit oscilant de înaltă frecvență, de tip LC, datele fiind procesate și afișate de o unitate (14) electronică centrală.

37 Turbidimetrul conform invenției poate conține o cuvă de formă cilindrică (5), pe pereții cuvei, fiind presați elastic, prin intermediul a două lamele (8 și 9) din oțel, doi electrozi (12 și 13) metalici, cilindrici.

41 Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

43 - folosirea turbidimetrului scade prețul de achiziție a aparatelor și duce la dublarea productivității, la determinarea celor doi parametri;

45 - prin folosirea electrozilor fără contact, la determinarea conductivității apei, este evitată impurificarea electrozilor, cu efect pozitiv asupra preciziei de măsurare;

- la măsurarea conductivității apei, sunt eliminați electrozii scumpi, din platină;

RO 126707 B1

- măsurarea conductivității apei, prin intermediul variației de frecvență a unui circuit oscilant, face ca o variație mică a capacității condensatorului să provoace o variație extrem de mare a frecvenței, ceea ce duce la creșterea rezoluției, cu efect pozitiv și asupra preciziei de măsurare. 1
3

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, care reprezintă: 5

- fig. 1, schema de principiu a turbidimetrului; 7

- fig. 2a, detaliul din schema de principiu, privind dispunerea electrozilor plani pe o cuvă paralelepipedică; 9

- fig. 2b, detaliul din schema de principiu, privind dispunerea electrozilor curbați pe o cuvă cilindrică. 11

În acest scop, este folosit aparatul de tip turbidimetru - conductometru, conform invenției, la care, pentru măsurarea conductivității, sunt folosiți doi electrozi, plani sau curbați, în funcție de geometria cuvei cu soluția turbidă de analizat, în contact cu peretele exterior al cuvei, conductivitatea probei de apă determinându-se prin intermediul variației capacității condensatorului format din cei doi electrozi plani, exteriori, ca urmare a modificării proprietăților dielectricului (coloana de apă de analizat) situat între armăturile acestuia (cei doi electrozi externi), capacitatea condensatorului având expresia: 13
15
17

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \cdot \frac{A}{d} \quad (1) \quad 19$$

unde: C - capacitatea condensatorului cu armături plane, 21
 ϵ_0 - permeabilitatea electrică absolută în 23
 ϵ_r - permeabilitatea electrică relativă a mediului (permeabilitatea coloanei de electrolit dintre electrozi), 25

A - aria suprafeței armăturilor (aria suprafeței electrozilor externi),

d - distanța dintre armături (distanța dintre electrozi), dat fiind faptul că măsurarea directă a capacității unui condensator, ca urmare a modificării permeabilității coloanei de apă dintre electrozi, permeabilitate ce exprimă conductivitatea electrică a apei, este destul de dificilă, condensatorul conform invenției este legat într-un circuit oscilant de tip L-C, a cărui frecvență de oscilație f_0 are expresia: 27
29
31

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (2) \quad 33$$

Orice modificare ionică a compoziției apei dintre armături duce la o altă valoare a permeabilității electrice relative, valoare care, la rândul ei, provocă o modificare Δf a frecvenței f de oscilație de la frecvența f_0 de rezonanță: 35
37

$$\Delta f = f - f_0 \quad (3)$$

unde: L - inductanța bobinei, 39

C - capacitatea condensatorului format,

ca atare, variația de frecvență (Δf) a circuitului oscilant exprimă, în condițiile unei suprafețe constante a electrozilor și a unei distanțe constante dintre aceștia, conductivitatea electrică χ a probei de apă analizate: 41
43

$$\chi = k \cdot \Delta f = k \cdot \Delta f \quad (4)$$

care poate fi determinată automat, la fiecare măsurătoare, pe baza unei curbe de etalonare în coordonatele : conductivitate electrolitică (χ) - variație de frecvență (Δf), memorată electronic, prin extrapolarea valorilor măsurate ale abaterii de frecvență (Δf) pe această curbă. 45
47

RO 126707 B1

1 Turbidimetrul este format dintr-o sursă 1 de radiație, un filtru (2) optic pentru transmi-
3 terea parțială a radiațiilor electromagnetice incidente, o fotocelulă (3) pentru măsurarea
5 radiației luminoase, o cuvă 4 din sticlă, de formă paralelepipedică sau de formă 5 cilindrică,
în care se află soluția s de analizat, două lamele 6 și 7 sau 8 și 9, elastice, din oțel, ce pre-
sează elastic doi electrozi metalici, plani, 10 și 11, sau doi electrozi metalici, cilindrici, 12 și
13, și o unitatea 14 electronică centrală.

RO 126707 B1

Revendicare

1. Turbidimetru, **caracterizată prin aceea că**, în vederea determinării turbidității, pe principiul fotometric, și a conductivității electrolitice, pe principiul conductometric fără contact, a unei probe (**p**) de apă, este folosit un aparat format dintr-o sursă (**1**) de radiație, un filtru (**2**) optic pentru transmiterea parțială a radiațiilor electromagnetice incidente, o fotocelulă (**3**) pentru măsurarea radiației luminoase, o cuvă (**4**) din sticlă, având forma paralelipipedică, pe peretele cuvei, fiind presați elastic, prin intermediul a două lamele (**6** și **7**) din oțel, doi electrozi (**10** și **11**) metalici, plani, ce fac parte dintr-un circuit oscilant de înaltă frecvență, de tip LC, datele fiind procesate și afișate de o unitate (**14**) electronică centrală. 1
2. Turbidimetru, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** respectiva cuvă (**4**) poate să fie de formă cilindrică (**5**), pe pereții cuvei, fiind presați elastic, prin intermediul a două lamele (**8** și **9**) din oțel, doi electrozi (**12** și **13**) metalici, cilindrici. 3
- 5
- 7
- 9
- 11
- 13

(51) Int.Cl.

G01N 21/17 (2006.01),

G01R 27/14 (2006.01)

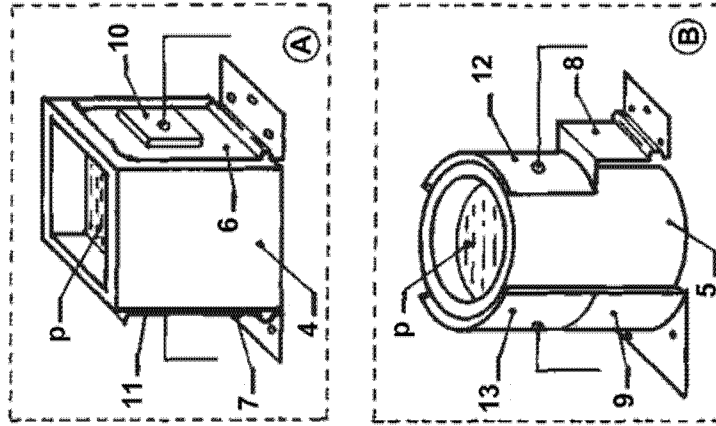


Fig. 2

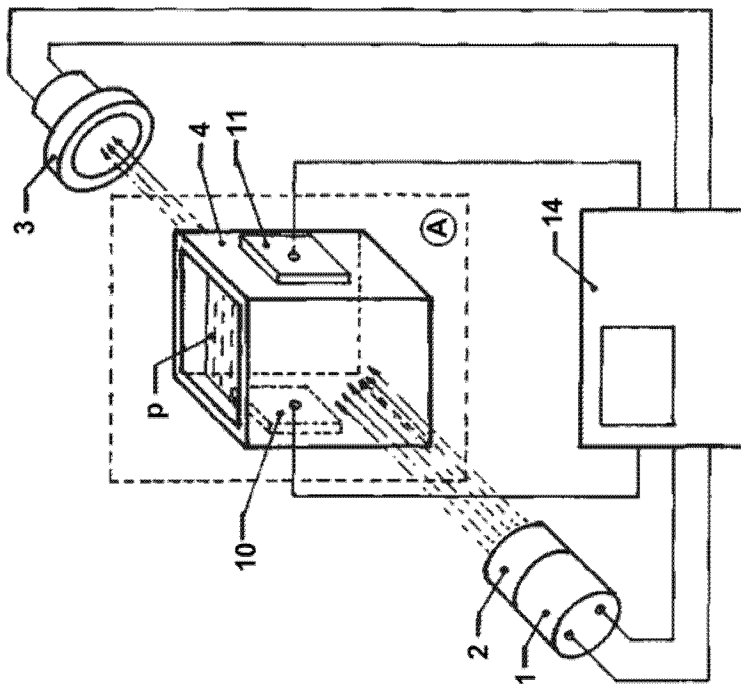


Fig. 1

