



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

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

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

(71) Solicitant:
• **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

(54) TURBIDIMETRU COMPLEX PENTRU APĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un turbidimetru ce permite determinarea concomitentă a turbidității și conductivității apei. Turbidimetru conform invenției este alcătuit dintr-o sursă (1) de radiație, un filtru (2) optic, o fotocelulă (3), o cuvă (4 sau 5) conținând o probă (p) de apă de analizat, cuva fiind realizată din sticlă și având presați elastic, pe peretele ei, prin intermediul a două lamele (6, 7 sau 8, 9) din oțel, doi electrozi (10 și 11) metalici plani sau doi electrozi (12 și 13) metalici cilindrici, care fac parte dintr-un circuit oscilant de înaltă frecvență, de tip LC, măsurarea turbidității fiind realizată pe principiul fotometric, iar măsurarea conductivității electrolitice a apei, pe principiul conductometric de înaltă frecvență, fără contact, datele fiind procesate și afișate de o unitate (14) electronică centrală.

Revendicări: 1
Figuri: 2

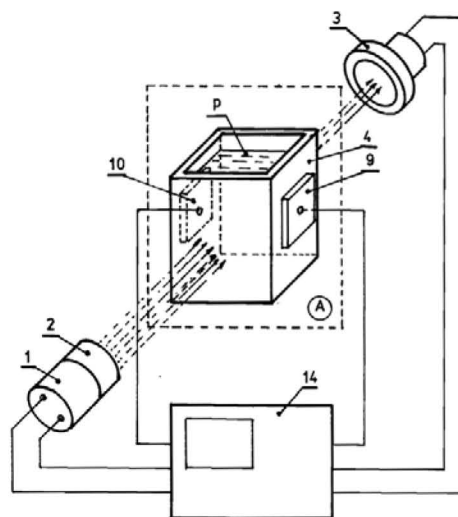


Fig. 1



18

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 00153
Data depozit 18-02-2010

TURBIDIMETRU COMPLEX PENTRU APĂ

Invenția se referă la un aparat ce permite determinarea concomitentă a turbidității și conductivității apei.

Determinarea turbidității și 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 forma de anioni și cationi în apă.

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 memorate în microprocesorul aparatului, are loc conversia fotocurentului în unități turbidimetrice, valoarea turbidității fiind afișată de display-ul turbidimetrului.

Măsurarea conductivității electroliților are la baza legea lui Ohm și legile disocierii acestora. În esență conductometrele sînt niște Ohm-metre care măsoară conductivitatea (inversul rezistivității) unui strat de electrolit ce se găsește între doi electrozi plani de platină situați la o anumită distanță și avînd 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 sînt 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 producția de reacție apărute.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei măsurători combinate și concomitente a turbidității și a conductivității apei cu economii importante legate de prețul de achiziție a aparatului și de dublare a productivității la determinarea celor doi parametri.

În acest scop este folosit aparatul combinat de tip turbidimetru – conductometru conform invenției la care pentru măsurarea conductivității sînt 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 determinîndu-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 lui (cei doi electrozi externi), capacitatea condensatorului avînd expresia:

$$C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \cdot \frac{A}{d} \quad (1)$$

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

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

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

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

unde: L – inductanța bobinei
 C - capacitatea condensatorului format

ca atare variația Δf de frecvență 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 :

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

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

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- folosirea turbidimetrului combinat scade prețul de achiziție a aparatelor și duce la dublarea productivității la determinarea celor doi parametri
- prin folosirea electrozilor fără contact, la determinarea conductivității apei, este evitată impurificarea electrozilor cu efect pozitiv asupra preciziei de măsurare
- la măsurarea conductivității apei sînt eliminați electrozi scumpi de platină
- 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.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1 și figura 2 ce reprezintă :

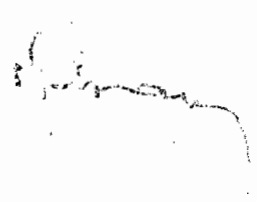
Fig.1. - Schema de principiu a turbidimetrului combinat

Fig.2. - Detaliul din schema de principiu, privind dispunerea electrozilor plani și a electrozilor curbați pe cuve paralelepipedice și pe cuve cilindrice

Turbidimetrul combinat este format dintr-o sursă 1 de radiație, un filtru 2 optic, o fotocelulă 3, o cuvă 4 din sticlă de formă paralelepipedică sau de formă 5 cilindrică, două lamele 6 și 7 sau 8 și 9 elastice din oțel, doi electrozi metalici plani 10 și 11, sau doi electrozi metalici cilindrici 12 și 13 și o unitatea 14 electronică centrală.

REVENDICARE

Invenția turbidimetru conductometric caracterizată prin aceea că în vederea determinării concomitente, rapide și în condiții de precizie ridicată a turbidității și a conductivității electrolitice a unei probe (p) de apă este folosit un aparat format dintr-o sursă (1) de radiație, un filtru (2) optic, o fotocelula (3), o cuva (4) sau (5), din sticlă avînd forma paralelepipedică sau cilindrică, pe peretele cuvei fiind presați elastic prin intermediul a două lamele (6) și (7) sau (8) și (9) din oțel doi electrozi (10) și (11) metalici plani, sau doi electrozi (12) și (13) metalici cilindrici ce fac parte dintr-un circuit oscilant de înaltă frecvență de tip LC, măsurarea turbidității fiind realizată pe principiul fotometric iar măsurarea conductivității electrolitice a apei pe principiul conductometric de înaltă frecvență fără contact, datele fiind procesate și afișate de o unitate (14) electronică centrală.



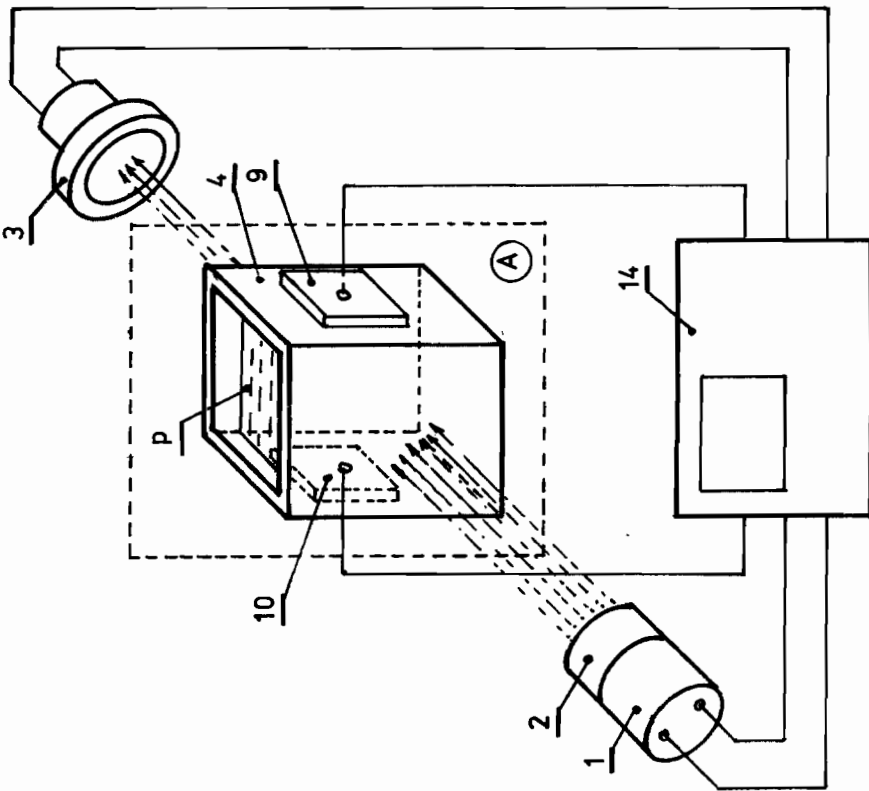


FIG. 1

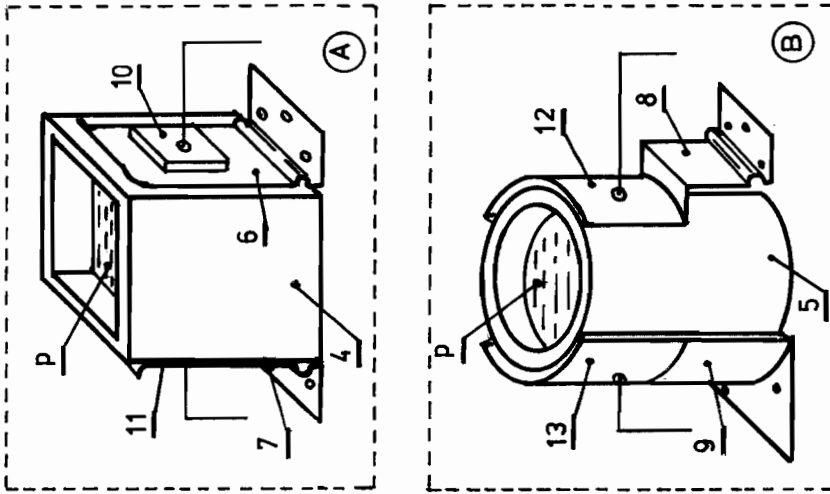


FIG. 2

[Handwritten signature]