



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2019 00258**

(22) Data de depozit: **24/04/2019**

(41) Data publicării cererii:
27/11/2020 BOPI nr. **11/2020**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:
• **SÂRBU GABRIEL CONSTANTIN,
STR. FERMEI NR. 90A, IAȘI, IS, RO;**
• **ANTOHI CONSTANTIN-MARIN,
STR. GARABET IBRĂILEANU NR. 6, BL. 7,
SC. A, PARTER, AP. 3, IAȘI, IS, RO**

(54) **CANAL CU SCURGERE LIBERĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un canal cu scurgere liberă, utilizat în special în construcții hidrotehnice și în debitmetria de exploatare cu verificarea parametrilor de calitate pentru ape uzate. Canalul, conform invenției, este format dintr-un tronson (1) de secțiune dreptunghiulară, confecționat din fibră de sticlă, având aceleași dimensiuni și formă cu canalul de evacuare a apelor către emisar, tronson introdus în capătul principal de evacuare, pe care sunt montați niște senzori care dau indicații prin intermediul unui microcontroler (MC), și anume, un senzor de nivel, format dintr-un flotor (2) susținut de o tijă (3) din aluminiu eloxat, care este în legătură cu o altă tijă (4), care are prinsă la capăt o lamelă magnetică semicirculară (5) ce se deplasează funcție de nivelul apei deasupra unui suport (6) din material plastic, pe care sunt prinse la distanțe egale niște contacte electrice tip REED (7) ce sunt închise de lamela magnetică (5) pe măsura creșterii debitului apei, întreg sistemul fiind protejat de o suprafață circulară (8) din același material ca și tronsonul (1), și senzori de avertizare (9, 14, 15, Sc) care declanșează semnale sonore atunci când detectează deversări de reziduuri în apă, atingerea nivelului maxim al apei deversate, depășirea concentrației de substanțe chimice, depășirea pragului critic de conductivitate.

Revendicări: 5
Figuri: 3

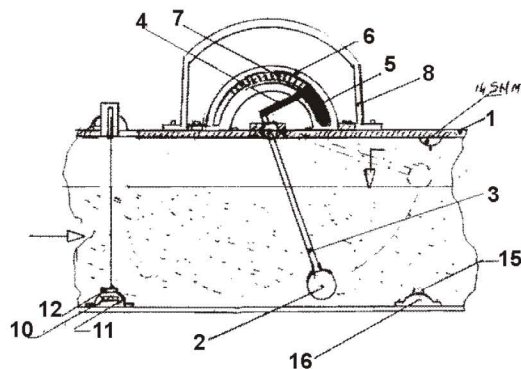
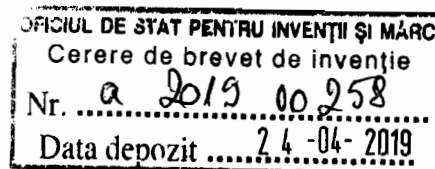


Fig. 1

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).





Canal cu scurgere liberă

Invenția se referă la un canal cu scurgere liberă, utilizat în special în construcții hidrotehnice și în debitmetria de exploatare cu verificarea parametrilor de calitate pentru ape uzate.

Se cunoaște o metodă pentru determinarea debitului, care folosește deversoare de diferite forme triunghiulare, dreptunghiulare, trapezoidale, parabolice amplasate perpendicular pe direcția de curgere a debitului de apă evacuată printr-un canal deschis.

Se mai cunoaște un avertizor de depășire a parametrilor critici de debit și turbiditate în canale deschise, necesar pentru colectarea apelor de infiltrație prin baraje de beton sau anrocamente, avertizor care utilizează indicatoare de nivel capacitive care sunt foarte sensibile la variațiile de câmp electromagnetic generate de descărcările electrice în atmosferă, fiind și foarte scumpe, necesitând pentru transmiterea informației asupra nivelului la camera dispecer cabluri specializate ce necesită distanțe scurte, pentru distanțe lungi apar erori importante. Un alt dezavantaj al acestui avertizor îl constituie determinarea turbidității în care se folosește o sursă de lumină albă care introduce erori în ceea ce privește recepția luminii de către un fototranzistor, semnal care de cele mai multe ori apare distorsionat datorită variației de temperatură. Un alt dezavantaj al acestui avertizor îl constituie variația capacității electrice a traductorului datorată permitivității electrice a aerului care prezintă o umiditate ridicată.

Se cunoaște că pentru determinarea nivelului de apă în canalul deschis se folosește un indicator de nivel cu traductoare piezoelectrice. O schemă electronică

prelucrează impulsurile traductoarelor, le filtrează și amplifică, după care prin niște elemente logice ȘI, SAU NU sunt transmise unui generator de impulsuri în legătură cu un bloc de distribuție și un calculator electronic conectat la un panou de semnalizare. Dezavantajul indicatorului de nivel este acela că traductoarele de proximitate se pot defecta în cazul exploziilor solare sau în cazul descărilor electrice atmosferice, mai ales acum când au loc fenomene climatice violente (Brevet RO 101696).

Problema care o rezolvă invenția constă în realizarea unui canal cu scurgere liberă care datorită senzorilor de înalt nivel tehnologic stabilește în mod corect ca parametrii apelor ce se evacuează să fie conform normelor existente pentru acest tip de apă reziduală.

Canal cu scurgere liberă conform invenției înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că dispune de senzori de înaltă tehnologie pentru determinarea turbidității a apei evacuate în special și de asemenea în ceea ce privește determinarea nivelului la un moment dat printr-un dispozitiv cu flotor și contacte electrice de tip REED, acționate de o bară magnetică de formă semicirculară iar pentru determinarea turbidității se folosește un LASER, Heliu-Neon a cărui lumină emisă coerentă și monocromatică ce cade pe un receptor format dintr-o celulă fotoelectrică cu Germaniu, exclude orice eroare în ceea ce privește concentrația de elemente aflate la un moment dat în suspensie, existând posibilitatea ca o altă rază laser să determine apariția de la suprafața apei ce se evacuează a unor hidrocarburi aflate în suspensie, moment în care se declanșează un semnal sonor de avertizare, de asemenea canalul este dotat și cu un sensor de conductivitate ce sesizează prezența sărurilor în apa uzată evacuată și un sensor de nivel maxim, întregul sistem electronic este format dintr-un microcontroller MC, care datorită tehnologiei înalte de realizare controlează și supraveghează funcționarea fără erori.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- avertizează la locul instalării precum și la stația dispecer unele depășiri a pragurilor critice privind calitatea apei returnată în emisar,
- exclude utilizarea indicatoarelor de nivel capacitive cu un indicator extrem de simplu și sigur în funcționare,
- indică și transmite depășiri de praguri critice de turbiditate utilizând un LASER de lungime de undă egală cu 6300 Å și a unui receptor fotoelectric de ultimă generație excluzând unele erori datorate în special curenților turbionari ce apar când nivelul apei se apropie de cel maxim,
- foarte important este aceea că dotarea acestui canal cu un LASER vertical de aceeași lungime de undă a cărui scop este acela de a înregistra momentul scurgerii hidrocarburilor evacuate în canal intenționat sau în mod accidental,
- un mare avantaj ce prezintă acest tip de canal este acela că sesizează apariția în apa care se infiltrează prin corpul unui baraj din beton sau anrocamente datorită preciziei depistării unor materiale în suspensie extrem de mici datorită LASER-ului și receptorului de ultimă generație, anunțând cu mult înainte de posibilitatea apariției fenomenului catastrofal cum ar fi apariția unor fisuri în corpul barajului.
- un mare avantaj îl reprezintă transmiterea prin unde radio a tuturor informațiilor în legătură cu funcționarea canalului cu scurgere liberă la o stație dispecer, iar în cazul apariției unui pericol transmite la Agenția pentru Protecția Mediului din localitate iar dacă impactul este major la Ministerul Mediului.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a unui canal cu scurgere liberă în legătură cu figurile 1, 2 și 3.

- fig. 1, secțiune longitudinală pe o porțiune de canal dotat cu senzor
- fig. 2, secțiune transversală prin canalul cu scurgere liberă
- fig. 3, schema electrică bloc a canalului cu scurgere liberă dotat cu senzor

Canalul cu scurgere liberă, conform invenției conține un tronson de canal acoperit 1 (Fig.1) din fibră de sticlă de secțiune dreptunghiulară care se introduce în canal propriu-zis din beton și fixat prin mijloace cunoscute, canal echipat cu următorii senzori: senzorul de nivel format dintr-un flotor 2, susținut de o tijă din aluminiu eloxat 3, ce se rotește într-o articulație cunoscută, care este în legătură cu altă tijă 4, ce susține la capăt o lamelă magnetică semicirculară 5, ce se deplasează o dată cu creșterea nivelului pe suprafața unui suport din material plastic 6, pe care sunt prinse la distanțe egale niște contacte electrice tip REED 7, care sunt închise electric de platbanda magnetică 5, pe măsura creșterii apei ce este evacuată prin canal, întreg sistemul de măsură este protejat de o suprafață circulară din fibră de sticlă semicirculară 8, prinsă la rândul ei prin mijloace cunoscute de suprafața exterioară a canalului din fibră de sticlă; pentru depistarea momentului deversării în apa canalului, voit sau accidental, a unor reziduri de hidrocarburi, moment, când se declanșează o avertizare sonoră datorită unui senzor LASER 9, de lungime de undă egală cu 630 nm, care emite un fascicol de lumină către un receptor fotoelectric de înaltă tehnologie 10, ce se găsește într-o emisferă 11, fixată la partea inferioară a canalului, fascicolul trecând printr-un geam de sticlă 12, spălat de presiunea dinamică a apei ce se scurge, prins pe suprafața acestei semisferei cu un adeziv special însine cunoscut; pentru depistarea în apă a unor elemente în suspensie ce au diferite proveniențe cum ar fi, suspensie din materialul de construcție a unui baraj din beton sau anrocamente, datorită apariției unor mici fisuri în corpul barajului, ce pot crește ca mărime și concentrație, moment, în care se declanșează un semnal de avertizare sonoră DA, diferit ca frecvență de cel ce avertizează prezența hidrocarburilor, avertizare, necesară pentru luarea unor măsuri urgente ce preîntâpină apariția unei catastrofe; la această avertizare un rol deosebit îl reprezintă fascicolul de lumină monocromatică și coerentă de lungime de undă de 630 nm (roșu) 13 (Fig.2), și recepționată de un receptor R_0 optic de mare

sensibilitate pentru radiația roșie aflat într-o emisferă pentru protecție, asemănătoare cu receptorul LASER pentru depistarea hidrocarburilor, același lucru îl reprezintă avertizarea momentului apariției de elemente de suspensie în apa dintr-un canal cu scurgere liberă (Fig.2) de la stația de epurare a unei fabrici, ceea ce înseamnă că între stația de epurare și locul de măsură s-au deversat diferite deșeuri; un alt sistem de avertizare sonoră de frecvență diferită se realizează atunci când în canal, nivelul apei deversate a ajuns la un nivel maxim, sesizat de un senzor S_{NM} 14, iar pentru a depista depășirea concentrațiilor de substanțe chimice ce pot fi deversate cum s-a arătat mai sus, moment critic ce este sesizat prin același semnal sonor de avertizare DA, ce de această dată este caracterizat prin sunet intermitent, senzorul 15, fiind montat la partea inferioară a canalului tot în vârful unei semisfere 16 ca și în cazul senzorului de avertizare prezență hidrocarburi.

În Fig.3 este prezentată schema electrică bloc pentru funcționarea în depline condiții de siguranță, senzorii enumerați mai sus sunt conectați la un microcontroller MC, care indică buna funcționare al sistemului de urmărire a calității apei deversate și anume: buna funcționare a indicatorului de nivel prin închiderea succesivă a contactelor $K_1 - K_{14}$ ce reprezintă diferite trepte de nivel deci și de debit, utilizând baza de timp a microcontrollerului MC; buna funcționare al senzorilor LASER pentru prezență hidrocarburi și pentru concentrația elementelor de suspensie; buna funcționare a senzorului S_{NM} ce indică și avertisează nivelul maxim; buna funcționare a senzorului S_C ce avertizează depășirea pragului critic de conductivitate prin prezența substanțelor chimice în exces, de asemenea, funcționarea LASER-ului ce indică creșterea turbidității a apelor de infiltrație prin corpul barajelor în special din anrocamente, care constituie de fapt partea cea mai interesantă a acestui brevet, menționând calitatea LASER-ului de ultimă generație cu lumină monocromatică și coerentă; buna funcționare a sistemelor de avertizare sonoră DA, cu cele trei frecvențe diferite emise, anunțând

depășirea unor praguri critice și a unor pericole iminente, toate aceste informații deosebit de importante pentru protecția apei din emisar, sunt transmise prin frecvențe radio Agenției pentru Protecția Mediului din localitatea instalării sau dacă pericolul este major atunci aceste date sunt transmise direct Ministerului Mediului.

Revendicări

1. Canal cu scurgere liberă, **caracterizat prin aceea că**, este format dintr-un tronson dreptunghiular confecționat din fibră de sticlă (1) (**Fig.1**) de aceleași dimensiuni și formă cu canalul de evacuare a apelor către emisar, tronson introdus în canalul principal de evacuare, pe care sunt montați senzorii care dau indicații prin intermediul unui microcontroller (MC), și anume, senzor de nivel care este format dintr-un flotor (2) susținut de o tijă din aluminiu eloxat (3) ce este în legătură cu o altă tijă (4) care are prinsă la capăt o lamelă magnetică semicirculară (5) ce se deplasează funcție de nivelul apei deasupra unui suport din material plastic (6) pe care sunt prinse la distanțe egale un număr de 14 contacte electrice tip REED (7) ce sunt închise de platbanda magnetică (5), pe măsura creșterii debitului apei, întreg sistemul este protejat de o suprafață circulară (8) din același material ca și tronsonul (1)

2. Canal cu scurgere liberă conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru depistarea momentului deversării în apa canalului, voit sau accidental de reziduri de hidrocarburi, moment, în care se declanșează o avertizare sonoră (DA) datorită unui senzor LASER (9) cu lungime de undă egală cu 630 nm (roșu) ce emite un fascicol către un receptor fotoelectric de mare sensibilitate la radiația roșie (10), receptor, ce se află într-o emisferă (11), lumina emisă trecând printr-un geam de sticlă (12), evitându-se în acest fel depunerea de obstacole ce face imposibilă măsurarea.

3. Canal cu scurgere liberă conform revendicării 1 și 2, **caracterizat prin aceea că**, pentru depistarea în apă a unor elemente în suspensie, provenind de exemplu, din materialul de construcție a unui baraj din anrocamente sau beton datorită apariției unor fisuri în corpul barajului, se emite prin microcontrollerul (MC) un semnal de avertizare sonoră (DA), diferit de avertizarea prezenței

hidrocarburilor utilizând un LASER (13) (Fig.2) al cărui fascicol este recepționat de un receptor (R_O) optic de mare sensibilitate pentru radiația roșie, același lucru îl reprezintă avertizarea momentului apariției de elemente de suspensie în apa evacuată din canale cu apă reziduală rezultată din diferite procese tehnologice a unor fabrici, după stația de epurare.

4. Canal de scurgere liberă conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că**, se emite un semnal de avertizare sonoră de frecvență diferită atunci când nivelul apei deversate a ajuns la o valoare maximă, sesizat de un senzor de nivel maxim (S_{NM}) (14), iar pentru depistarea depășirii concentrației de substanțe chimice datorită unui senzor (15) se declanșează de asemenea un semnal sonor de avertizare (DA) prin sunete intermitente, senzorul fiind montat la partea inferioară a canalului, de asemenea în vârful unei semisfere (16).

5. Canal de scurgere liberă conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că**, schema electrică bloc pentru funcționarea în deplină siguranță conține un microcontroller (MC) al cărui scop este de a asigura buna funcționare a sistemului de urmărire a calității apei deversate și anume: buna funcționare a senzorilor indicatorului de nivel prin închiderea succesivă a contactelor ($K_1 - K_{14}$) ce reprezintă diferite trepte de nivel deci și de debit; buna funcționare a senzorului pentru prezență hidrocarburi precum și pentru concentrația elementelor în suspensie; buna funcționare a senzorului (S_{NM}) ce indică și avertizează nivelul maxim; buna funcționare a senzorului (S_C) ce avertizează depășirea pragului critic de conductivitate datorită substanțelor chimice în exces; buna funcționare a LASER-ului ce indică turbiditatea apelor de infiltrație prin corpul barajelor sau a turbidității apei ce se deversează în emisar, provenite de la diferite fabrici și ateliere după ce a fost epurată, informații care au fost prestabilite și memorate de microcontrollerul (MC) și ceea ce este important și starea de încărcare a acumulatorului (AC) prin releul regulator (RG) de la un panou solar (PS).

