

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00019

(22) Data de depozit: 22/01/2021

(41) Data publicării cererii:
30/06/2021 BOPI nr. 6/2021

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

(72) Inventatori:
• CREȚESCU IGOR,
BD.TUDOR VLADIMIRESCU, BL.Q 1, SC.B,
ET.2, AP.10, IAȘI, IS, RO;
• DRĂGOI ELENA- NICULINA,
STR.VICTOR HUGO, BL.3, SC.C, ET.1,
AP.31, ROMAN, NT, RO;
• ȘOREANU GABRIELA,
STR. TITU MAIORESCU, NR.24B, BL.H4,
ET.4, AP.17, IAȘI, IS, RO

(54) SISTEM DE MONITORIZARE A CALITĂȚII APEI
E SUPRAFAȚĂ AMPLASAT PE O NAVĂ DE PASAGERI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de monitorizare a calității apei, prevăzut în interiorul unei nave, la nivelul unui rezervor. Sistemul, conform invenției, este format dintr-un sistem de analiză propriu-zis cuprinzând o sondă optică (1) cu două module, sursa de lumină (1a) și detectorul (1b), între care pătrunde apa de analizat, un cablu (2) submersibil de transmitere a semnalelor senzoriale la o interfață (3), care comunică cu un computer (4) și cu o platformă mecatronică (5), care conține un PLC programabil și prin intermediul căreia sunt alimentate secvențial sau simultan două traductoare ultrasonice (8a, 8b), sistemul având și surse de alimentare a sondei și interfeței și niște elemente de execuție constituite din relee electromecanice folosind la automatizarea diferitelor operații auxiliare ce includ și comanda unui compresor (6) pentru producerea unui flux de aer comprimat dirijat în zona de detecție pentru îndepărtarea depunerilor de pe ferestrele modulelor (1a, 1b), apa de analizat intrând în zona sondei optice (1) printr-un sistem de grătare (12) cu șicane, prevăzut pe peretele frontal al navei, fiind colectată și preluată cu

ajutorul unui sistem de crepine (15) și al unei pompe (16), pentru transmiterea la un motor diesel (17), asigurându-se astfel o circulație permanentă a acesteia.

Revendicări: 2
Figuri: 2

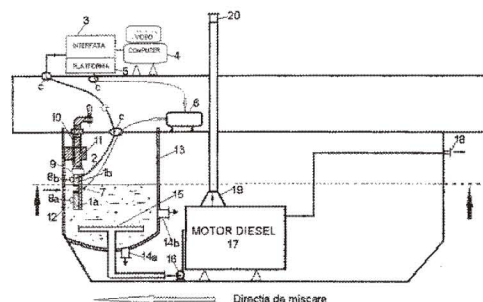
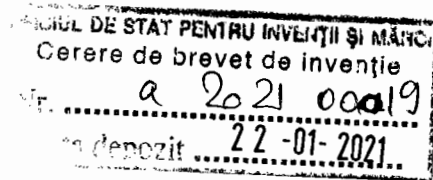


Fig. 1





27

Sistem de monitorizare a calitatii apei de suprafata amplasat pe o nava de pasageri

Inventia se refera la o parte dintre elementele constructive si functionale ce alcatuiesc un sistem de monitorizare amplasat pe o nava de pasageri care scaneaza in timp real tronsonul corpului de apa pe care se deplaseaza. Astfel, cu o anumita frecventa de esantionare, datele de calitate a apei sunt citite de la echipamentul de detectie si transmise catre un sistem de prelucrare si analiza a bazei de date astfel formate. In vederea asigurarii functionalitatii unui astfel de sistem, un rol primordial il joaca sistemul de analiza (detectie a speciilor chimice din apa analizata) care pe de o parte trebuie astfel amplasat incat sa garanteze reprezentativitatea masuratorii (din punct de vedere al contactului corespunzator dintre apa analizata si suprafata elementelor senzoriale) si pe de alta parte sa permita mentenanta corespunzatoare a sistemului de detectie (asigurarea conditiilor initiale de functionare, chiar si dupa o perioada de timp mai indelungata de contact cu apa analizata, care fiind o apa de suprafata este de regula incarcta cu suspensii, alge si/sau urme de produse petroliere, toate fiind cunoscute ca produc interferente, scaderea sensibilitatii sau chiar scoaterea din functiune a echipamentului de analiza, in urma interactiunii mai indelungate cu ape incarcate cu un astfel de continut).

In vederea functionarii corecte a echipamentului de analiza a apei, se cunosc doua modalitati de amplasare a sistemului de detectie, in care fie apa este prelevata prin intermediul unui sorb localizat pe corpul navei sub nivelul apei, de unde aceasta este pompata catre sistemul de detectie amplasat intr-un loc protejat de pe nava, fie sistemul de detectie este amplasat in-situ adica este imersat direct in apa corpului de apa analizat [1-3].

Ambele sisteme prezinta o serie de dezavantaje legate de necesitatea unor amenajari suplimentare (amplasarea unor conducte cu pompe pe traseu (consumatoare de energie electrica si care conduc la scaderea fiabilitatii instalatiei datorita prezentei elementelor in miscare), utilizarea unor sisteme de fixare/ancorare exterioara pe corpul navei, care trebuie sa asigure imersarea corecta astfel incat apa sa aiba acces la elementele senzoriale ale sistemului de detectie; si aceste sisteme de fixare prezinta o serie de dezavantaje prin natura lor si mai ales atunci cand acestea trebuie sa functioneze in perioada anotimpului rece cand este pericol de inghet, respectiv in momentele in care exista furtuna, cu toate consecintele nefavorabile legate de existenta acesteia).

Inventia elimina aceste dezavantaje si propune o solutie tehnica de montare a sistemului de detectie prin amplasarea acestuia intr-un rezervor pozitionat in camera masinilor (sub nivelul apei) destinat colectarii apei folosite pentru sistemul de racire a motoarelor ce asigura motorizarea navei. Astfel, sistemul de detectie este protejat, fiind permanent in contact cu apa care este permanent improspatata prin deplasarea navei, fara a

necesita pompe si alte elemente constructive in miscare, iar mentenanta este asigurata prin intermediul unui sistem mixt de curatare realizat prin dirijarea controlata (alternant/simultan cu asigurarea unui sistem de ultrasonare cu ajutorul unei sonde de ultrasunete fixate de sistemul de detectie).

Problema pe care o rezolva inventia este amplasarea corespunzatoare a sistemului de detectie pe o nava, asigurand un grad sporit de protectie a acestuia (indiferent de anotimp si respectiv conditiile meteo) concomitent cu asigurarea unei mentenante corespunzatoare realizata in mod automat, ceea ce permite incadrarea sistemului in categoria celor cu intretinere redusa si respectiv functionarea automata.

Sistemul de monitorizare a calitatii apei, conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este prevăzut în interiorul unei nave, la nivelul unui rezervor de apă și este format dintr-un sistem de analiza propriu-zis care cuprinde o sonda optica cu doua module : sursa de lumina si detectorul, intre care patrunde apa de analizat, un cablu submersibil de trimitere a semnalelor senzoriale la o interfata care comunica cu un computer si cu o platforma mecatronica care contine un PLC programabil, surse de alimentare a sondei si interfetei si niște elemente de executie constituite din relee electromecanice care folosesc la automatizarea diferitelor operatii auxiliare, care includ și comanda unui compresor care produce un flux de aer comprimat care este dirijat prin intermediul unei duze in zona de detectie in vederea indepartarii depunerilor de pe ferestrele celor doua module ale sondei optice care este prevazuta și cu doua traductoare ultrasonice alimentate secvential sau simultan prin intermediul platformei mecatronice, astfel incat prin intermediul vibratiilor produse sa conduca la intrarea in rezonanta a partilor ce formeaza sonda optica fixata prin intermediul unui mansard de cauciuc de o tija filetata a carei pozitie poate fi reglata prin intermediul unui mecanism filetat cu ajutorul unui mijloc mecanic sau electric, iar un sistem de gratare cu aripioare (sicane) este prevăzut pe un perete frontal al navei pentru intrarea apei de analizat în zona sondei optice in rezervorul de apă, prevazute cu stuturi de golire/vizitare și poziționat sub nivelul apei râului, in sala motoarelor, din care apa colectata este preluata prin intermediul unui sistem de crepine , cu ajutorul unei pompe, pentru a fi trimisa catre motorul diesel care asigura propulsia navei, de unde este evacuata printr-un stut amplasat in partea opusa a navei.

Inventia prezinta urmatoarele avantaje:

1. sistem simplu si eficient de amplasare a sistemului de detectie, care permite functionarea corespunzatoare indiferent de anotimp sau de conditiile meteo;
2. sistemul de detectie este protejat la intemperii si la actiunea de furt/vandalism;

3. sistemul de detectie necesita o mentenanta redusa din partea operatorului uman, deoarece este prevazut cu un sistem de autocuratare periodica programabila/automata;
4. asigurarea unei fiabilitati crescute deoarece sistemul nu foloseste pompe si elemente cu parti mecanice in miscare;
5. economie de energie deoarece accesul apei de analizat este realizat prin deplasarea navei si nu necesita consumuri suplimentare pentru transportul/conditionarea acesteia;
6. acces usor la sistemul de detectie in vederea mentenantei realizata de operatorul uman, la anumite intervale de timp programate pe baza experientei anterioare (1-2 luni sau dupa necesitate).

In continuare se prezinta un exemplu de realizare a inventiei pe baza figurilor 1 si 2, care reprezintă:

-fig. 1, structura unui sistem de monitorizare automata a calitatii apei de suprafata amplasat pe o nava;

-fig.2, delalii constructive privind amplasare si mentenanta automata a sistemului de analiza (detectie) folosi la monitorizarea calitatii apelor de suprafata amplasat pe o nava.

Sistemul de monitorizare a calitatii apei este format din mai multe parti componente, conectate prin intermediul unor cutii de conectare c dupa cum urmeaza : sistemul de analiza propriu-zis, format in cazul de fata dintr-o sonda optica 1 (care contine doua module : a-sursa de lumina si b-detectorul, intre care patrunde apa de analizat), imersata in apa, astfel incat zona de detectie (spatiul dintre cele doua module) sa fie complet acoperit cu apa, care transmite prin intermediul cablului 2 submersibil, semnale senzoriale la o interfata 3 care comunica cu un computer 4, cat si cu o platforma mecatronica 5, care contine un PLC programabil, sursele de alimentare a sondei si interfetei si respectiv o serie de elemente de executie constituite din relee electromecanice care folosesc la automatizarea diferitelor operatii auxiliare, cum este de exemplu comanda (pornit/oprit) a compresorului 6, care este destinat producerii unui flux de aer comprimat care este dirijat prin intermediul unei duze 7 in zona de detectie, astfel incat sa conduca la indepartarea depunerilor de pe ferestrele celor doua module optice. Tot in acest sens, sonda optica a fost prevazuta cu doua traductoare ultrasonice 8a si 8b care pot fi alimentate secvential sau simultan (tot prin intermediul platformei mecatronice), astfel incat prin intermediul vibratiilor produse sa conduca la intrarea in rezonanta a partilor ce formeaza sonda optica, care este fixata prin intermediul unui manson de cauciuc 9, de o tija filetata 10 a carei pozitie poate fi reglata prin intermediul unui mecanism filetat 11 cu ajutorul unei manivele (desigur, in locul manivelei se poate folosi un motor de curent continuu cu reductor de turatie astfel incat reglarea pozitiei sa se poata realiza in mod automat).

Apa de analizat intra in mod natural prin intermediul unui sistem de gratare 12 cu aripioare (sicane) intr-un rezervor 13, avand un volum cuprins intre 20-50 L, prevazut cu stuturi de golire/vizitare 14a/14b, poziționat sub nivelul apei râului (in sala motoarelor), din care apa colectata este preluata cu un debit cuprins intre 10-20 L/min, prin intermediul unui sistem de crepine 15, cu ajutorul pompei 16, fiind trimisa catre motorul diesel 17 care asigura propulsia navei, de unde este evacuata printr-un stut 18 amplasat in partea opusa a navei. De asemenea, gazele produse in urma combustiei in motorul diesel sunt preluate cu un sistem de captare 19, fiind evacuate prin intermediul unui cos 20, suficient de inalt, astfel incat noxele gazoase sa fie usor dispersate in aer, astfel incat nu interactionezeze cu apa de analizat in zona monitorizata. Se observa ca se asigura suplimentar circulația apei in rezervorul 13 si prin deplasarea navei, care determină permanent alimentarea cu apă proaspăt prelevata din zona in care ajunge nava, fiind supusa unui circulatii permanente, chiar si in momentul in care nava nu este in mars (dar are motorul in functiune), ca urmare a fluxul de apa preluat din rezervor prin intermediul pompei 16 in vederea răcirii motorului navei. Astfel, se asigura un flux de apa proaspata si in momentul in care nava este stationata, care este permanent alimentat in rezervor (pe baza compensarii diferentei de nivel care ar apare, ca urmare a fluxului de apa preluat de pompa) si evident care se intensifica in momentul in care nava este in mars, asigurand o buna reprezentativitate a calitatii apei, chiar daca aceasta rezulta prin amestecare cu apa prelevata si de la locatiile anterioare, dar prin amplasarea corespunzatoare a sondei, in imediata apropiere de gratarul ce comunica cu exteriorul, se poate considera ca in zona de detectie, se afla doar apa proaspata corespunzatoare locului unde este pozitionata nava, astfel incat datele de calitate sa poata fi corect corelate cu momentul de timp si poziția navei, care implicit permite localizarea zonei si a momentului in care a fost analizată apa.

Revendicări

1. Sistem de monitorizare a calitatii apei, prevăzut în interiorul unei nave, la nivelul unui rezervor (13), format din un sistem de analiza propriu-zis care cuprinde o sonda optica (1) cu doua module : sursa de lumina (a) si detectorul (b), intre care patrunde apa de analizat, un cablu 2 submersibil de trimitere a semnalelor senzoriale la o interfata 3 care comunica cu un computer 4 si cu o platforma mecatronica 5 care contine un PLC programabil, surse de alimentare a sondei si interfetei si niște elemente de executie constituite din relee electromecanice care folosesc la automatizarea diferitelor operatii auxiliare care includ și comanda unui compresor 6, **caracterizat prin aceea că**, compresorul (6) produce un flux de aer comprimat care este dirijat prin intermediul unei duze 7 in zona de detectie pentru indepartarea depunerilor de pe ferestrele celor doua module (a și b) ale sondei optice (1) care este prevazuta și cu doua traductoare ultrasonice (8a si 8b) alimentate secvential sau simultan prin intermediul platformei mecatronice, astfel incat prin intermediul vibratiilor produse sa conduca la intrarea in rezonanta a partilor ce formeaza sonda optica (1) fixata prin intermediul unui manson de cauciuc (9) de o tija filetata (10 a carei pozitie poate fi reglata prin intermediul unui mecanism filetat (11) cu ajutorul unui mijloc mecanic sau electric, iar un sistem de gratare (12) cu aripioare (sicane) este prevăzut pe un perete frontal al navei pentru intrarea apei de analizat în zona sondei optice (1), in rezervorul (13) cu volum cuprins intre 20-50 L, prevazute cu stuturi de golire/vizitare (14a/14b) și poziționat sub nivelul apei râului, in sala motoarelor, din care apa colectata este preluata prin intermediul unui sistem de crepine (15), cu ajutorul unei pompe (16) pentru a fi trimisa catre motorul diesel (17) care asigura propulsia navei, de unde este evacuata printr-un stut (18) amplasat in partea opusa a navei.

2. Sistem de monitorizare a calitatii apei, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru evacuarea gazelor produse in urma combustiei in motorul diesel (17) este prevăzut un sistem de captare (19) și un coș (20) suficient de inalt, astfel încât apa de analizat să fie menținută necontaminată cu aceste gaze.

22

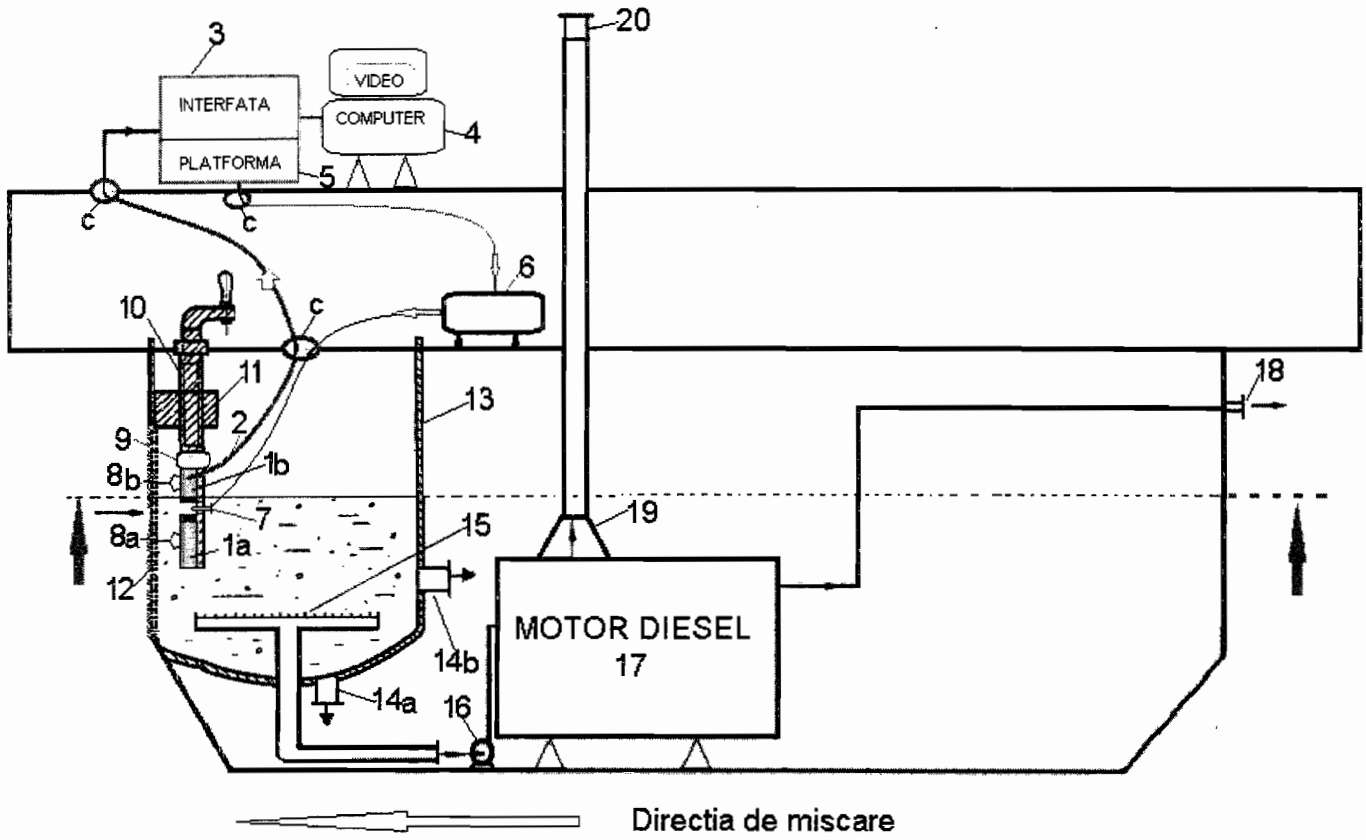


Fig.1.

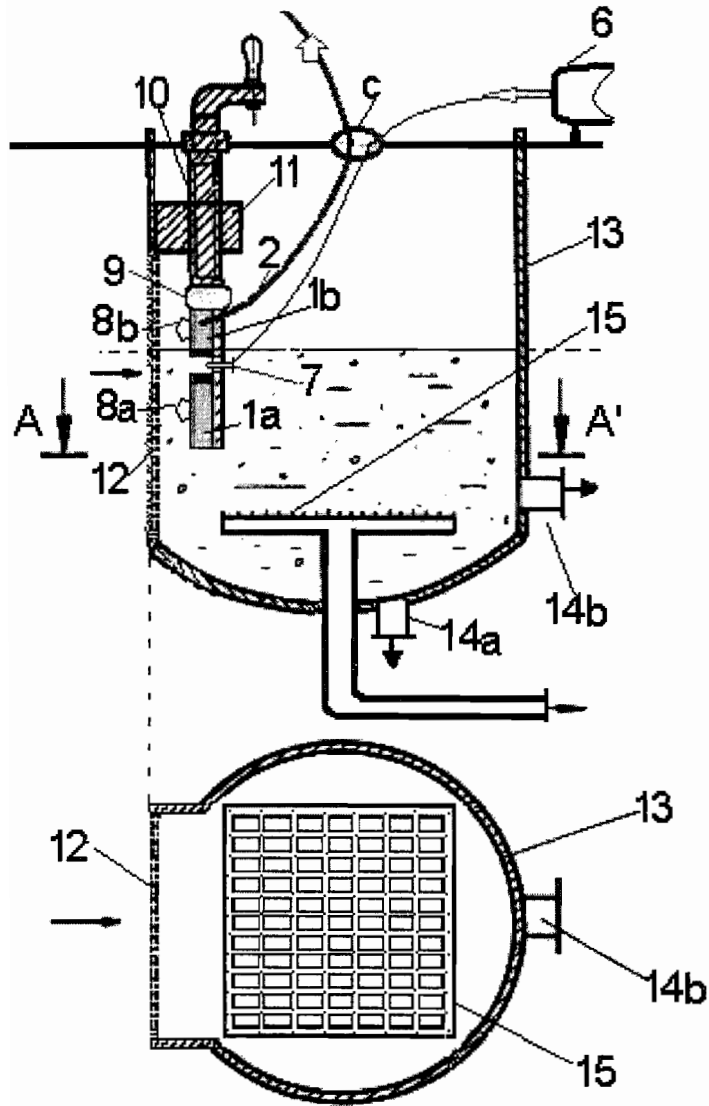


Fig.2