



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00981**

(22) Data de depozit: **27/11/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2023** BOPI nr. **3/2023**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2019** BOPI nr. **5/2019**

(73) Titular:  
• **OMV PETROM S.A., STR.CORALILOR  
NR.22, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **ANDREI MĂDĂLINA, STR.CIBINULUI  
NR.4, PLOIEȘTI, PH, RO;**  
• **OPRESCU CIPRIAN,  
STR.TUDOR VLADIMIRESCU NR.24,  
CÂMPINA, PH, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RU 2513730 C1; RU 54626 U1**

(54) **DISPOZITIV PENTRU EVALUAREA ACTIVITĂȚII  
MICROBIOLOGICE**



# RO 133358 B1

1           Invenția se referă la un dispozitiv pentru prelevarea componentelor fluxului tehnologic  
petrolier, evaluarea activității microbiologice a bacteriilor și a gradului de coroziune a  
3 echipamentului metalic din industria petrolieră, în condiții de exploatare, precum, conducte  
de transport fluide, magistrale, încălzitoare, rezervoare de stocare.

5           Este cunoscută activitatea complexă a microorganismelor de tipul: bacterii anaerobe  
de tip Clostridium, bacterii sulfat reducătoare (SRB), bacterii fier oxidante, bacterii producă-  
7 toare de acid (APB), bacterii sulf oxidante, asupra suprafeței metalului, efectele coroziunii  
microbiologice fiind prezente la orice tip de echipament metalic din industria petrolieră,  
9 caracterizată fiind de o apariție rapidă, severă și localizată de tip pitting etajat.

11          Coroziunea microbiologică apare intern la conductele de transport fluide petroliere  
în zonele unde este prezentă apa, ca și component al fluidelor sau apă apărută prin conden-  
sare.

13          La echipamentul metalic precum rezervoare de stocare, vase etc., apa se  
acumulează și se creează condiții favorabile pentru dezvoltarea coroziunii microbiologice.

15          Se cunoaște din documentul **RU 2513730 C1** un dispozitiv de prelevare a mostrelor  
din industria petrolieră. Dispozitivul cuprinde un colector și o secțiune de deviație, unde  
17 colectorul este prevăzut cu un robinet de scurgere a lichidului mostră și un manometru  
pentru controlul presiunii. Colectorul este montat pe conducta principală, acesta se poate  
19 detașa datorită legăturilor filetate, care fac legătura cu niște robineți cu sferă, iar secțiunea  
de deviație a fluidului este prevăzută cu un alt robinet cu sferă. Cei trei robineți sunt  
21 interconectați astfel încât, atunci când colectorul este detașat, condițiile de operare să nu fie  
modificate.

23          Se mai cunoaște din documentul **RU 54626 U1** un dispozitiv de prelevare a mostrelor  
din industria petrolieră ce cuprinde o conductă prevăzută cu niște găuri, prinsă ermetic de  
25 conducta principală. Conducta este prevăzută cu un robinet și un bransament care este legat  
la un colector prevăzut la interior cu un piston. De asemenea, colectorul este prevăzut cu o  
27 conductă și un robinet de scurgere.

29          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în prelevarea componentelor din  
fluxul tehnologic, transportul fluidului colectat și al biofilmului în laborator în condiții naturale  
de mediu, iar evaluarea activității microbiologice să se realizeze în condițiile de exploatare  
31 a echipamentului.

33          Invenția rezolvă problema tehnică propusă prin aceea că dispozitivul pentru  
evaluarea activității microbiologice din fluxul petrolier cuprinde un colector prevăzut cu un  
robinet de scurgere, iar la cele două capete cu niște robineți cu sferă, prevăzuți cu garnituri  
35 de etanșare și nipluri cu filet de tipul cep-cep, unde colectorul este prevăzut cu niște șuruburi  
montate în pozițiile orelor 12, 3, 6, 9 și este legat de conducta principală prin niște elemente  
37 de montaj sudate, la care se atașează niște furtunuri hidraulice, iar îmbinarea dintre  
furtunurile hidraulice și elementele de montaj este realizată prin alți robineți cu sferă, nipluri  
39 cu filet de tip cep-cep și garnituri de etanșare.

41          Fiecare șurub al colectorului este prevăzut cu un cap de șurub, în interiorul căruia  
este dispus un eșantion metalic, protejat printr-o protecție, constituită din două jumătăți egale  
care se desfac pentru a permite scoaterea eșantioanelor fără să fie contaminate.

43          Dispozitivul pentru evaluarea activității microbiologice, conform invenției prezintă următoarele  
avantaje:

- 45           - permite montarea acestuia la orice conductă de transport;
- permite înlocuirea oricând, fără oprirea fluxului tehnologic;
- 47           - este ușor de transportat din locație în laborator pentru analize, păstrându-se  
aceleași condiții de mediu, fără contaminarea componentelor acumulate;

# RO 133358 B1

- este etanș, nu permite pătrunderea aerului atmosferic, păstrând condițiile propice pentru dezvoltarea bacteriilor, în general anaerobe;	1
- permite acumularea biofilmului, a fluidului vehiculat și a altor depuneri și transportarea acestora în vederea analizelor de laborator;	3
- indică cu mare precizie severitatea atacului coroziv și, implicit, permite stabilirea celei mai eficiente metode de tratament pentru combaterea coroziunii microbiologice.	5
Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare în legătura și cu fig. 1...8, care reprezintă:	7
- fig. 1, reprezintă schema de ansamblu a dispozitivului;	9
- fig. 2, reprezintă secțiunea longitudinală prin șurubul special;	
- fig. 3, reprezintă vederea de ansamblu a șurubului special;	11
- fig. 4, reprezintă vederea de ansamblu a protecției din Teflon;	
- fig. 5, reprezintă vederea de ansamblu a eșantionului metalic;	13
- fig. 6, reprezintă pitting-ul etajat identificat pe eșantion metalic expus 2 luni, imagine 2D și 3D, X100;	15
- fig. 7, reprezintă pitting-ul etajat și localizat identificat pe eșantion metalic expus 4 luni, imagine 2D, X200;	17
- fig. 8, reprezintă aspectul coroziunii microbiologice pe suprafața metalului.	
Dispozitivul pentru evaluarea activității microbiologice din fig. 1, conform invenției, este alcătuit dintr-un colector <b>1</b> , de formă cilindrică și diametru egal cu reperatele următoare în vederea realizării unei curgeri uniforme a fluidului prin dispozitiv, găurit și filetat la capete cu filet conic. Un robinet <b>2</b> de scurgere este în directă legătură cu colectorul <b>1</b> prevăzut cu niște șuruburi <b>3</b> ce cuprind o protecție <b>4</b> de Teflon, un cap <b>5</b> de șurub în interiorul căruia se află un eșantion <b>6</b> metalic și o garnitură <b>7</b> de marsit. Fiecare dintre capetele colectorului este în legătură cu câte un robinet <b>8</b> cu sferă acționat manual, un niplu <b>9</b> cu filet cep-cep, un furtun <b>10</b> hidraulic flexibil, toate reperatele fiind prevăzute cu filet interior sau exterior pentru asamblare, prin niște garnituri <b>11</b> de etanșare <b>11</b> și elemente <b>12</b> de montaj având un capăt profilat cu o rază egală cu a conductei pe care urmează să fie montat dispozitivul.	19
Colectorului <b>1</b> este executat din material asemănător cu al conductelor de transport, găurit și filetat pe circumferința în dispunere pe patru generatoare cu localizare în pozițiile orelor 12, 3, 6 și 9, pentru un număr de șuruburi speciale, de preferință în număr de 15, pe a cărui generatoare exterioară sunt executate frezări la 90° pentru a se obține suprafețe plane de așezare etanșă a șuruburilor <b>3</b> , care permit intrarea în contact a eșantioanelor <b>6</b> metalice cu fluidul vehiculat prin conductă numai pe o singură suprafață.	21
Eșantioanele <b>6</b> metalice, având metalurgie similară cu cea a conductelor de transport, sunt montate în interiorul șuruburilor <b>3</b> într-o protecție <b>4</b> de Teflon formată din două jumătăți egale de construcție specială, care prin deschidere permit scoaterea eșantioanelor fără contaminarea biofilmului.	23
Pentru evitarea pre-contaminării, eșantioanele <b>6</b> metalice sunt sterilizate în laborator și apoi montate în protecția <b>4</b> de Teflon a șurubului <b>3</b> .	25
Dispozitivul se transportă în șantier cu elementele <b>12</b> de montaj separat, care se vor suda pe conducta de transport.	27
Punctul de instalare, de exemplu pe un cupon de țevă, la momentul montării trebuie să fie depresurizat.	29
După efectuarea operației de sudură și recepție a sudurii, la elementele <b>12</b> de montaj se assemblează tot dispozitivul, iar robineții <b>8</b> cu sferă vor fi în poziția "deschis" și robinetul <b>2</b> de scurgere în poziția "închis".	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

# RO 13358 B1

1 Odată cu pornirea fluxului tehnologic, fluidul începe să curgă și prin dispozitiv.  
2 Se inspectează zonele sudate și toate îmbinările filetate ale dispozitivului pentru a se  
3 observa eventuale curgeri de fluid.

4 Verificarea circulației fluidului prin dispozitiv se efectuează prin manevrarea parțială  
5 a robinetului **2** de scurgere.

6 După aceste verificări, dispozitivul rămâne în funcționare o anumită perioadă de timp  
7 pentru acumularea biofilmului pe eșantioanele **6** metalice amplasate în protecția **4** de Teflon  
8 a șurubului **3**.

9 Pentru înlocuirea dispozitivului după perioada stabilită și transportul acestuia pentru  
10 analize se închid toți cei patru robineti **8** cu sfera, păstrându-se fluidul vehiculat în interiorul  
11 colectorului **1**, se demontează ansamblul de repere format din colector **1**, robinetii **8** cu sfera,  
12 niplurile **9** cep-cep de la furtunurile **10** hidraulice.

13 Acest ansamblu se transportă de la locație în laborator pentru analize, păstrându-se  
14 aceleași condiții de mediu. Ansamblul demontat se va înlocui cu alt ansamblu pregătit în  
15 laborator. Se redeschid robinetii **8** cu sferă și se reia modul de funcționare descris mai sus.

16 După ce ansamblul demontat este adus în laborator, se deschide robinetul **2** de  
17 scurgere pentru depresurizare, apoi se deschid robinetii **8** cu sferă și se scurge fluidul aflat  
18 în interior. Se deșurubează fiecare șurub **3**. Se deșurubează protecția din teflon **4** și se  
19 desfac cele două jumătăți în vederea extragerii eșantioanelor **6** expuse. Eșantioanele **6**  
20 metalice se introduc în fiole cu ajutorul unei pensete, pentru analize. Datorită modului de  
21 fabricare a protecției din Teflon, biofilmul depus pe eșantioanele **6** metalice nu este  
22 contaminat.

23 Probele de fluid colectat, biofilm, produși de coroziune și, respectiv, eșantioanele **6**  
24 metalice sunt supuse investigațiilor de laborator.

25 Eșantioanele **6** metalice pot fi fabricate din orice tip de oțel, pot avea o compoziție  
26 chimică și o rugozitate specifică, astfel reproduc efectele coroziunii microbiologice asupra  
27 oricărui tip de echipament metalic specific industriei petroliere.

28 Se redă în continuare un exemplu de realizare:

29 a) Se aleg datele de intrare:

30 - temperatura de lucru, 100°C;

31 - presiunea de lucru, maxim 20 bar;

32 - diametrul conductei de transport fluide, 4...10¼ inch;

33 - viteza maximă de curgere a fluidului prin conductă, 3 m/s.

34 b) Se calculează diametrul echivalent al șurubului special:

35 
$$\frac{\pi D^2}{4} = n \frac{\pi d^2}{4}$$

37

unde:

39 n=16 și reprezintă numărul de găuri practicate în colector;

D=50 mm și reprezintă diametrul interior al colectorului;

41 d - reprezintă diametrul găurii.

Efectuând calculele, rezultă:

43 d=12,5 mm

Se adoptă diametrul echivalent,  $d_{ech}=13,8$  mm, pentru filet M16.

45 Diametrul echivalent a fost calculat pentru a nu fi afectată rezistența la presiune a  
colectorului.

# RO 13358 B1

c) Se efectuează proba dispozitivului în atelierul mecanic după cum urmează: 1  
 - probe în atelier pentru părțile mecanice și anume: presiunea de rezistență egală cu 1,1 x presiunea nominală, presiunea cu aer egală cu 6 bar/3 minute, presiunea de probă egală cu 1,5 x presiunea nominală, presiunea de etanșare egală cu 1,1 x presiunea nominală. 3 5

Dispozitivul se montează cu ajutorul elementelor **12** de montaj prin sudarea pe orice conductă de suprafață pentru transportul fluidelor unde s-a indentificat activitate microbiană. 7

În urma analizei biofilmului acumulat pe eşantioanele metalice, s-a determinat o populație bacteriană numeroasă și diversă, fiind identificate toate tipurile de bacterii responsabile de coroziunea microbiologică și anume, bacterii anaerobe de tip Clostridium, bacterii sulfat reducătoare, bacterii fier oxidante, bacterii producătoare de acid, bacterii sulf oxidante. Ca aspect general, pentru toate cele 3 locații, se constată o populație bacteriană mai numeroasă în biofilmul localizat în pozițiile "ora 6" și "ora 9", în special cu specii anaerobe. Biofilmul localizat în pozițiile "ora 12" și "ora 3" conține o populație microbiană ușor redusă cantitativ decât cel din pozițiile "ora 6" și "ora 9", depinzând de modul de curgere a apei prin conductă. 9 11 13 15

De asemenea, examinarea suprafeței corodate cu ajutorul microscopului optic și digital a condus la identificarea tipul de pitting etajat specific coroziunii microbiologice. 17

Un exemplu de rezultate ale analizei microbiologice se regăsesc în tabelele de mai jos: 19

Tabel 21

Proba	Bacterii anaerobe de tip Clostridium					
	29.09.2016-13.10.2016	28.10.2016-11.11.2016	29.11.2016-14.12.2016	17.01.2017-30.01.2017	28.03. 2017-12.04.2017	30.05 2017-12.06.2017
Apa	$10^7$	$10^7$	$10^5$	$10^3$	$10^5$	$>10^7$
Biofilm "ora 12"	1	$10^7$		$10^3$		$10^5$
	2	$10^7$	$10^4$	$10^3$	$10^2$	$10^5$
	3	$10^7$	$10^6$	$10^7$	$10^3$	$10^4$
	4		$10^7$		$10^3$	$10^4$
Biofilm "ora 3"	1	$10^4$				
	2	$10^3$	$10^5$	$10^5$	$10^4$	$10^4$
	3	$10^2$	$>10^7$	$>10^8$	$10^2$	$10^5$
	4	$10^4$	$>10^7$	$10^6$	$10^3$	$10^6$
Biofilm "ora 6"	1	$10^7$			$10^6$	$10^7$
	2	$10^6$	$>10^7$	$10^3$	$10^3$	-
	3	$10^6$	$10^7$	$10^7$	$10^5$	-
	4	$10^5$	$10^6$	$10^6$	$10^5$	
Biofilm "ora 9"	1	$10^4$				
	2	$10^7$	$>10^7$	$10^4$	$10^3$	$10^6$
	3	$10^7$	$>10^7$	$10^6$	$10^3$	$10^5$
	4	$10^4$	$>10^7$	$10^2$	$10^3$	$10^5$

# RO 13358 B1

Tabel (continuare)

Proba		Bacterii sulfat reducatoare					
		29.09.2016- 13.10.2016	28.10.2016- 11.11.2016	29.11.2016- 14.12.2016	17.01.2017- 30.01.2017	28.03. 2017- 12.04.2017	30.05 2017- 12.06.2017
Apa		10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>
Biofilm "ora 12"	1	10 <sup>3</sup>		<10 <sup>2</sup>			10 <sup>4</sup>
	2	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	3	<10	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>
	4		<10 <sup>2</sup>		10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	
Biofilm "ora 3"	1	10 <sup>2</sup>					
	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>
	3	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>
	4	<10	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>
Biofilm "ora 6"	1	10 <sup>5</sup>				10 <sup>5</sup>	>10 <sup>7</sup>
	2	>10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	-
	3	>10 <sup>7</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	-
	4	>10 <sup>7</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>		
Biofilm "ora 9"	1	>10 <sup>7</sup>					
	2	>10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	>10 <sup>7</sup>
	3	>10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	>10 <sup>7</sup>
	4	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>

Proba		Bacterii fier oxidante					
		29.09.2016- 13.10.2016	28.10.2016- 11.11.2016	29.11.2016- 14.12.2016	17.01.2017- 30.01.2017	28.03. 2017- 12.04.2017	30.05 2017- 12.06.2017
Apa		10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Biofilm "ora 12"	1	<10		10 <sup>4</sup>		<10 <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>
	2	10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>
	3	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
	4		10 <sup>3</sup>		10 <sup>2</sup>		
Biofilm "ora 3"	1	10 <sup>2</sup>					
	2	10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
	3	<10	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
	4	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>

# RO 133358 B1

Tabel (continuare)

Proba		Bacterii fier oxidante					
		29.09.2016- 13.10.2016	28.10.2016- 11.11.2016	29.11.2016- 14.12.2016	17.01.2017- 30.01.2017	28.03. 2017- 12.04.2017	30.05 2017- 12.06.2017
Apa		10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Biofilm "ora 6"	1	10 <sup>7</sup>				10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>
	2	<10	>10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	-
	3	<10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	-
	4	>10 <sup>7</sup>	>10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>		
Biofilm "ora 9"	1	10 <sup>4</sup>					
	2	10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	4	<10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>

Proba		Bacterii producătoare de acid					
		29.09.2016- 13.10.2016	28.10.2016- 11.11.2016	29.11.2016- 14.12.2016	17.01.2017- 30.01.2017	28.03. 2017- 12.04.2017	30.05 2017- 12.06.2017
Apa		10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Biofilm "ora 12"	1	10 <sup>7</sup>		10 <sup>2</sup>			>10 <sup>7</sup>
	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	>10 <sup>7</sup>
	3	10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>
	4		10 <sup>5</sup>		10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	
Biofilm "ora 3"	1	10 <sup>3</sup>					
	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>
	3	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>
	4	10	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Biofilm "ora 6"	1	10 <sup>7</sup>				10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>
	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	-
	3	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	-
	4	10 <sup>7</sup>	>10 <sup>7</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>		
Biofilm "ora 9"	1	10 <sup>2</sup>					
	2	10 <sup>7</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>
	3	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
	4	10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>

# RO 13358 B1

Tabel (continuare)

Proba		Bacterii sulf oxidante					
		29.09.2016- 13.10.2016	28.10.2016- 11.11.2016	29.11.2016- 14.12.2016	17.01.2017- 30.01.2017	28.03. 2017- 12.04.2017	30.05 2017- 12.06.2017
Apa		10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>
Biofilm "ora 12"	1	10 <sup>3</sup>		10 <sup>2</sup>			<10 <sup>2</sup>
	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
	3	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>
	4		10 <sup>2</sup>		10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	
Biofilm "ora 3"	1	10 <sup>2</sup>					
	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
	3	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>
	4	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>
Biofilm "ora 6"	1	<10				<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
	2	0	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	-
	3	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	-
	4	0	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>		
Biofilm "ora 9"	1	10 <sup>4</sup>					
	2	0	10 <sup>4</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>
	3	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>
	4	0	0	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	<10 <sup>2</sup>

Corelarea tuturor informațiilor obținute a condus la recomandarea și dezvoltarea unor metode eficiente de combatere a coroziunii microbiologice eficiente și specifice zăcămintelor de petrol exploatare.



# RO 133358 B1

## Revendicări

- |   |                  |
|---|------------------|
|   | 1                |
| 1. Dispozitiv pentru evaluarea activității microbiologice din fluxul petrolier ce cuprinde un colector (1) prevăzut cu un robinet (2) de scurgere, iar la cele două capete cu niște robineți (8) cu sferă, prevăzuți cu garnituri (11) de etanșare și nipluri (9) cu filet de tipul cep-cep, <b>caracterizat prin aceea că</b> respectivul colector este prevăzut cu niște șuruburi (3) montate în pozițiile orelor 12, 3, 6, 9 și este legat de conducta principală prin niște elemente (12) de montaj sudate, la care se atașează niște furtunuri (10) hidraulice, iar îmbinarea dintre furtunurile (10) hidraulice și elementele (12) de montaj este realizată prin alți robineți (8) cu sferă, nipluri (9) cu filet de tip cep-cep și garnituri (11) de etanșare. | 3<br>5<br>7<br>9 |
| 2. Dispozitiv pentru evaluarea activității microbiologice, conform revendicării 1 <b>caracterizat prin aceea că</b> fiecare șurub (3) al colectorului (1) este prevăzut cu un cap (5) de șurub, în interiorul căruia este dispus un eșantion (6) metalic protejat printr-o protecție (4), constituită din două jumătăți egale care se desfac pentru a permite scoaterea eșantioanelor fără să fie contaminate.  | 11<br>13<br>15   |

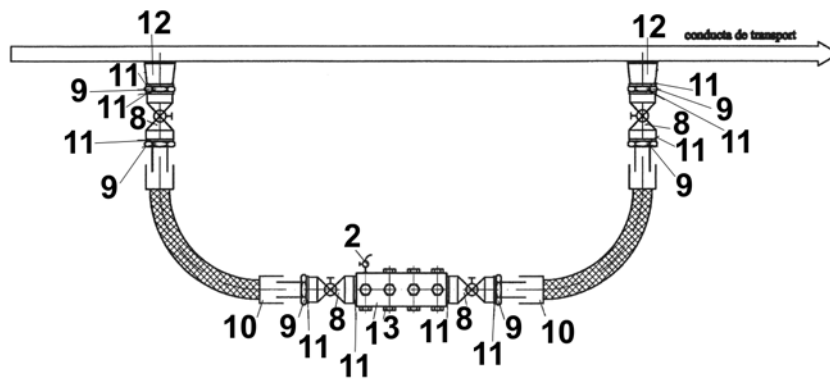


Fig. 1

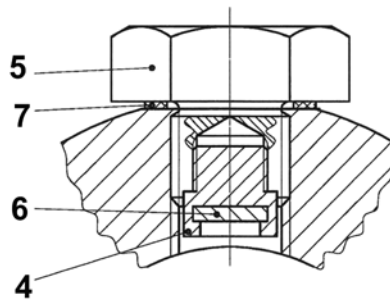


Fig. 2

(51) Int.Cl.

*F17D 3/10* (2006.01);

*G01N 17/02* (2006.01)

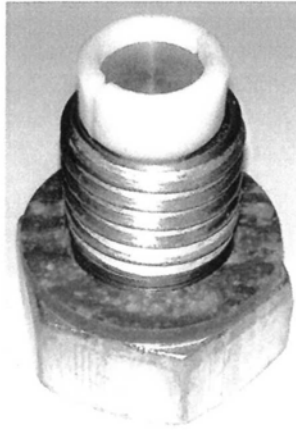


Fig. 3

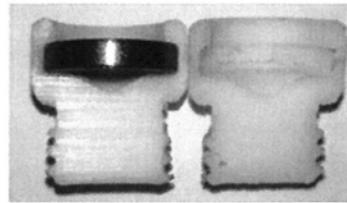


Fig. 4

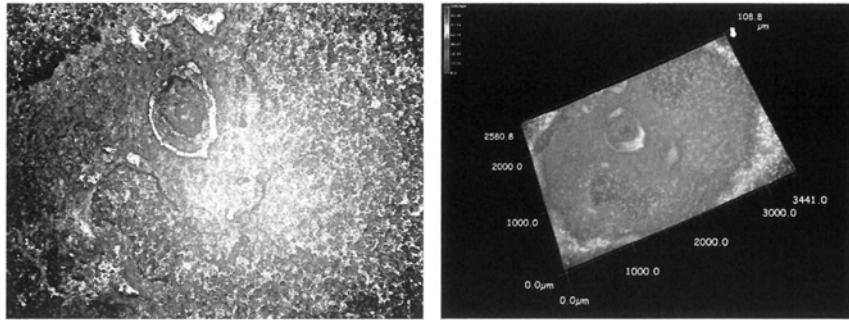


Fig. 5

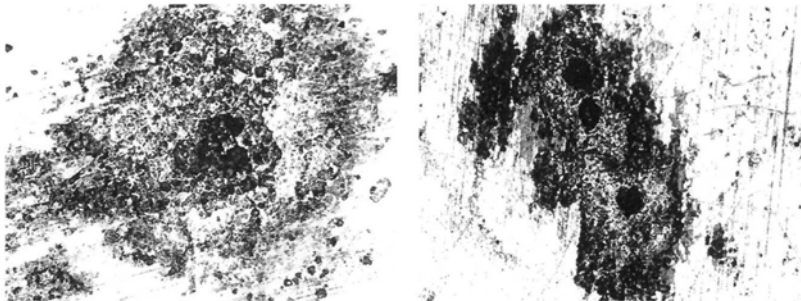
(51) Int.Cl.

**F17D 3/10** (2006.01);

**G01N 17/02** (2006.01)



**Fig. 6**



**Fig. 7**

(51) Int.Cl.

*F17D 3/10* (2006.01),

*G01N 17/02* (2006.01)

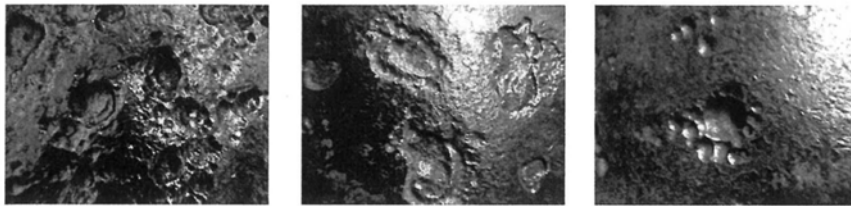


Fig. 8



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 112/2023