



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00384

(22) Data de depozit: 22.05.2013

(41) Data publicării cererii:  
30.01.2015 BOPI nr. 1/2015

(71) Solicitant:  
• SANGARI ENGINEERING SERVICES  
ROMÂNIA SRL, STR. EMIL RACOVIȚĂ  
NR. 35-39, COMPLEX AZUR 1, VILA AP. 08,  
VOLUNTARI, IF, RO

(72) Inventatori:  
• STROIA ALEXANDRU-LIVIU,  
STR. DRUMUL BISERICII NR. 8B,  
SAT VOLUNTARI, COMUNA VOLUNTARI,  
IF, RO;  
• ALBOIU NICOLAE-IOAN,  
STR. DR. THOMA IONESCU NR. 3-5, SC. B,  
ET. 1, AP. 4, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,  
RO;

• COȘOIU COSTIN-IOAN, STR. CERBULUI  
NR. 24, GIURGIU, GR, RO;  
• GEORGESCU ANDREI-MUGUR,  
ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE NR. 4, BL. 14,  
SC. A, ET. 9, AP. 33, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• GEORGESCU SANDA-CARMEN,  
ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE NR. 4, BL. 14,  
SC. A, ET. 9, AP. 33, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• POPESCU OVIDIU CORNELIU,  
CAR. EPISCOPIEI, BL. E3, SC. B, ET. 5,  
AP. 59, BUZĂU, BZ, RO;  
• TĂTĂROIU RĂZVAN, CALEA CĂLĂRAȘI  
NR. 309, BL. 70, SC. 2, ET. 5, AP. 57,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM DE MONITORIZARE, DETECȚIE ȘI LOCALIZARE A  
SPĂRTURILOR DIN CONDUCTELE CONSIDERATE LUNGI  
DIN PUNCT DE VEDERE HIDRAULIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de monitorizare, detecție și localizare a spărturilor din conductele considerate lungi din punct de vedere hidraulic, destinat utilizării pe orice tronson de conductă prin care sunt transportate lichide sub presiune. Sistemul conform invenției cuprinde niște traductoare de presiune și niște traductoare de debit care se instalează la cele două capete ale tronsonului de conductă de monitorizat.

Revendicări: 1  
Figuri: 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).



## **SISTEM DE MONITORIZARE, DETECTIE SI LOCALIZARE A SPARTURILOR DIN CONDUCTELE CONSIDERATE LUNGI DIN PUNCT DE VEDERE HIDRAULIC**

Inventia se refera la un sistem de monitorizare, detectie si localizare a spaturilor din conductele considerate lungi din punct de vedere hidraulic, de tip fix, destinat utilizarii pe orice tronson de conducta pe care sunt transportate lichide sub presiune.

Sunt cunoscute sisteme de detectie a scurgerilor din conducte sau retele de conducte, atat mobile, bazandu-se pe tehnici ultrasonore, cat si fixe. Din cate se cunoaste, majoritatea sunt mobile si prezinta dezavantajul ca necesita un timp lung de detectie, fapt ce implica deplasarea unei echipe in zona presupusa a spaturii, nestiindu-se exact locul unde a aparut spatura, punerea in functiune a sistemului in zona respectiva, detectarea spaturilor. Sistemele de monitorizare fixe cunoscute, bazate pe masuratori de debite si presiuni, existente pe diferite retele sau sisteme de conducte, pot da informatii cvasi instantanee asupra aparitiei unui accident major, respectiv spargerea unei conducte, dar prezinta dezavantajul ca nu pot furniza informatii exacte asupra locului in care acesta a aparut spatura pe tronsonul de conducta pe care este montat.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia consta in monitorizarea continua a valorilor de presiuni si debite pe tronsoanele conductelor sub presiune, detectarea si localizarea cvasi instantanee a spaturilor aparute pe tronsoanele pe care este montat sistemul, toate aceste informatii fiind furnizate in timp real, fiind de o importanta majora mai ales in cadrul sistemelor industriale de transport al lichidelor, respectiv conductele fortate ale hidrocentralelor, aductiuni sub presiune si tronsoane ale circuitelor de racire ale instalatiilor industriale, dar si in cazul altor sisteme majore de transport al lichidelor subpresiune, respectiv alimentari cu apa, circuitul secundar al sistemelor de termoficare. In acest sens, sistemul permite atat reducerea timpului de reactie pentru limitarea efectelor negative in cazul aparitiei unui accident major pe tronsoanele de conducta considerate prin detectarea in timp real a aparitiei acestuia, cat si reducerea timpului de remediere a unei astfel de avarii prin determinarea relativ exacta a locatiei avariei.

Spre deosebire de sistemele existente, sistemul de monitorizare, detectie si localizare a spaturilor din conductele considerate lungi din punct de vedere hidraulic realizeaza atat detectarea, cat si localizarea cvasi instantanee a spaturilor pe tronsoanele conductelor sub presiune. Prin solutia tehnica propusa, sistemul elimina dezavantajele cunsocute ale celorlate sisteme din domeniu, prin faptul ca permite atat reducerea timpului de reactie pentru limitarea efectelor negative in cazul aparitiei unui accident major pe tronsoanele de conducta considerate prin detectarea in timp real a aparitiei acestuia, cat si reducerea timpului de remediere a unei astfel de avarii prin determinarea relativ exacta a locatiei avariei.

Sistemul de monitorizare, detectie si localizare a spaturilor din conductele considerate lungi din punct de vedere hidraulic, conform inventiei, prezinta urmatoarele avantaje:

- este fix astfel incat odata montat pe tronsonul respectiv realizeaza monitorizarea permanenta a valorilor de presiuni si debite aferente tronsonului pe care este montat;
- este destinat utilizarii pe orice tronson de conducta pe care sunt transportate lichide sub presiune;
- realizeaza atat detectarea, cat si localizarea cvasi instantanee a spaturilor pe tronsoanele conductelor sub presiune;
- informatiile furnizate de sistem sunt in timp real;
- utilizarea sistemului prezinta o importanta majora mai ales in cadrul sistemelor industriale de transport al lichidelor, respectiv in cazul conductelor fortate ale hidrocentralelor, aductiunilor sub presiune si tronsoanelor circuitelor de racire ale instalatiilor industriale, cat si in cazul altor sisteme majore de transport al lichidelor subpresiune, respectiv alimentari cu apa, circuitul secundar al sistemelor de termoficare;
- permite atat reducerea timpului de reactie pentru limitarea efectelor negative in cazul aparitiei unui accident major pe tronsoanele de conducta considerate prin detectarea in timp real a aparitiei acestuia, cat si reducerea timpului de remediere a unei astfel de avarii prin determinarea relativ exacta a locatiei avariei.

Se da, in continuare, un exemplu de realizare a inventiei, in legatura si cu fig. 1, care reprezinta:

- fig. 1 vedere longitudinala a tronsonului de conducta pe care sunt transportate lichide sub presiune, lung din punct de vedere hidraulic, pe care este montat sistemul de monitorizare, detectie si localizare a spaturilor.

Sistemul de monitorizare, detectie si localizare a spaturilor pe tronsoane de conducte considerate lungi din punct de vedere hidraulic presupune urmatoarele etape: instalarea traductoarelor de presiune si debit la cele doua capete, respectiv in amonte – sectiunea de intrare (**i**) si aval – sectiunea de iesire (**e**), ale tronsonului pe care s-a montat sistemul; (**Z**) reprezinta cota la care este amplasata sectiunea de intrare, respectiv (**Z<sub>i</sub>**) si cota la care este amplasata sectiunea de iesire (**Z<sub>e</sub>**); (**P**) reprezinta presiunea din sectiunea considerata, respectiv (**P<sub>i</sub>**) din sectiunea de intrare si (**P<sub>e</sub>**) din sectiunea de iesire; (**Q**) reprezinta debitul volumic care tranziteaza conducta; realizarea sistemului de achizitie si transmitere a datelor masurate; realizarea software-ului de prelucrare si comparare a datelor masurate in timp real; calibrarea sistemului prin efectuarea de masuratori in regim permanent de curgere.

Pentru o portiune de conducta de diametru constant, considerata lunga din punct de vedere hidraulic, in care se pot neglija pierderile locale de sarcina si termenii cinetici din legea energiilor, cu o curgere permanenta, care poate fi considerata rugoasa din punct de vedere hidraulic, intre sectiunea de intrare (**i**) si sectiunea de iesire (**e**), se poate scrie legea energiilor sub forma:

$$z_i + \frac{P_i}{\rho g} = z_e + \frac{P_e}{\rho g} + MQ^2 \quad (1)$$

unde:  $z$  reprezinta cota la care este amplasata sectiunea,  $p$  reprezinta presiunea din sectiunea considerata,  $g$  reprezinta acceleratia gravitacionala,  $\rho$  reprezinta densitatea fluidului considerat,  $M$  reprezinta modulul de rezistenta al conductei si  $Q$  reprezinta debitul volumic care tranziteaza conducta.

Modulul de rezistenta al conductei se calculeaza exact cu formula :

$$M = \frac{8}{g\pi^2 D^4} \left( \frac{\lambda L}{D} + \sum \xi \right) \quad (2)$$

unde:  $D$  reprezinta diametrul conductei,  $L$  reprezinta lungimea conductei,  $\lambda$  reprezinta coeficientul de pierdere uniform distribuita de sarcina iar  $\sum \xi$  reprezinta suma coeficientilor de pierdere locala de sarcina.

In cazul in care la o distanta  $x$  fata de sectiunea amonte a conductei, notata cu indicele  $i$ , apare o spartura, debitul in sectiunea de iesire va deveni mai mic decat cel in sectiunea de intrare. Debitul pierdut poate fi calculat ca diferenta a acestor doua debite:

$$Q_p = Q_i - Q_e \quad (3)$$

Notand inaltimea piezometrica medie dintr-o sectiune cu  $H_p = z + \frac{P}{\rho g}$ , legea energiilor devine:

$$H_{p_i} - H_{p_e} = \Delta H_p = M Q^2 \quad (4)$$

Folosind aceasta formula (4) un set de masuratori de presiune - considerand cunoscuta diferenta de nivel existenta intre cele doua sectiuni - efectuat in regim permanent la diferite valori ale debitelor, permite determinarea exacta a modulului de rezistenta al conductei, spre exemplu folosind metoda celor mai mici patrate, cu relatia:

$$M = \frac{\sum (\Delta H_{p_j} Q_j^2)}{\sum Q_j^4} \quad (5)$$

unde suma dupa indicele  $j$  reprezinta suma valorilor masurate.

In cazul aparitiei unei sparturi pe conducta considerata, situata la distanta  $x$  fata de capatul amonte al conductei, relatia energiilor devine:

$$H_{p_i} - H_{p_e} = \frac{M}{L} x Q_i^2 + \frac{M}{L} (L-x) Q_e^2 \quad (6)$$

Din aceasta ecuatie de gradul intai in  $x$  (6) poate fi calculata distanta la care se afla spartura fata de sectiunea din amonte daca se cunosc valorile presiunilor si debitelor in cele doua sectiuni si modulul de rezistenta al tronsonului de conducta. Calculul este aproximativ atat datorita simplificarilor aduse prin ipoteze, cat si datorita preciziei aparatelor de masura folosite. Este necesare ca toate celelalte marimi care

intra in ecuatia (6) sa fie cunoscute, respectiv cotele la care se afla amplasate cele doua sectiuni, densitatea fluidului, lungimea totala a conductei.

Pentru determinarea existentei si cu o buna aproximare a locatiei unei sparturi, sunt necesare, in regim permanent de curgere, doua debitmetre si doua traductoare de presiune amplasate in cele doua sectiuni considerate, respectiv in zona de intrare (i) si in zona de iesire (e).

## Revendicare

Sistem de monitorizare, detectie si localizare a spaturilor din conductele considerate lungi din punct de vedere hidraulic, de tip fix, destinat utilizarii pe orice tronson de conducta pe care sunt transportate lichide sub presiune, caracterizat prin aceea ca permite semnalizarea, detectarea si localizarea cvasi instantanee a unui defect major, spartura, prin masurarea valorilor de presiuni si debite la cele doua capete ale tronsonului pe care s-a montat sistemul.

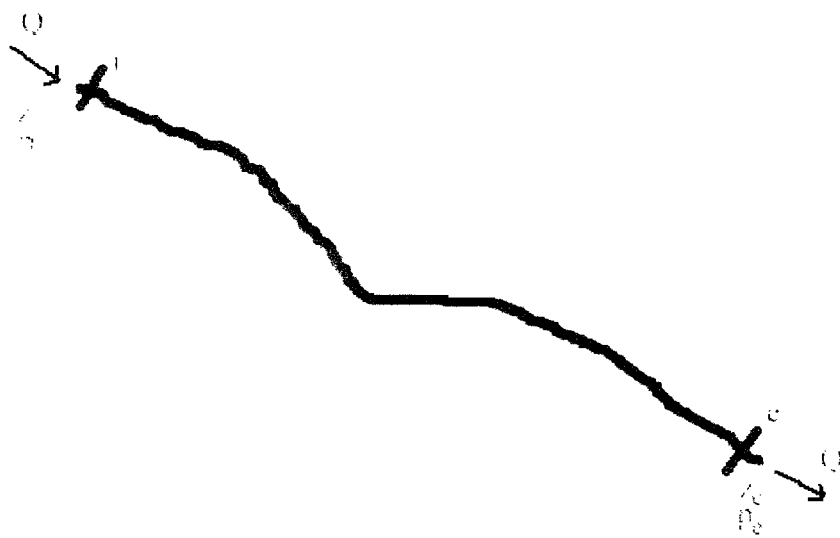


Fig.1