



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00299**

(22) Data de depozit: **17.04.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2011** BOPI nr. **5/2011**

(41) Data publicării cererii:
30.03.2010 BOPI nr. **3/2010**

(73) Titular:
• **REGIA AUTONOMĂ PENTRU ACTIVITĂȚI
NUCLEARE - SUCURSALA CERCETĂRI
NUCLEARE PITEȘTI, STR. CÂMPULUI
NR. 1, O.P.1, C.P.78, PITEȘTI-MIOVENI,
AG, RO**

(72) Inventatori:
• **GYONGYOȘI TIBERIU,
CARTIER TRIVALE, BL. P11, SC. A, AP. 5,
PITEȘTI, AG, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 2008 00182 A2; RO 121571 B1

(54) **DISPOZITIV DE AMPRENTARE DEFECTE LOCALE ALE
SUPRAFEȚELOR CILINDRICE INTERIOARE**



RO 125338 B1

1 Inventția se referă la un dispozitiv de amprentare defecte locale ale suprafețelor cilin-
drice interioare, în țevile de schimbător de căldură ale generatorului de abur din centrale
3 nucleare, în scopul efectuării controlului defectoscopic.

Este cunoscut un dispozitiv de amprentare a suprafeței cilindrice interioare, utilizat
5 la prelevarea mulajului suprafeței peretelui interior al tubului de presiune din cadrul pro-
gramului de testare în afara reactorului, la testarea la duranță a fasciculelor combustibile
7 destinate reactorului nuclear energetic CANDU 6. Dispozitivul este alcătuit, în principal,
dintr-un suport cilindric de ghidare pentru un manșon de cauciuc special prevăzut cu locașuri
9 inelare, realizate în coadă de rândunică, dispuse echidistant pe generatoare și având, la
capete, câte un inel "O" de etanșare.

11 Dispozitivul, asamblat și pregătit pentru operare, se introduce în tubul de presiune,
în zona ce urmează a fi investigată; manșonul se presurizează din interior pe suprafața
13 peretelui tubului de presiune, astfel încât, prin deformarea inelelor "O", între ele, manșon și
perete să se obțină un spațiu etanș, destinat, în prima etapă, realizării vidului preliminar, și
15 ulterior, injectiei agentului de replicare. După 24 h, agentul de replicare polimerizează,
preluând negativul suprafeței peretelui tubului cu care a fost în contact. Pentru a proceda la
17 extragerea dispozitivului din interiorul tubului de presiune, se depresurizează manșonul care,
la rândul său, revenind la forma inițială, desprinde replica de pe peretele tubului și anulează
19 practic forțele de etanșare, prin readucerea la forma inițială a secțiunii inelelor "O".

După extragerea dispozitivului se observă, se analizează profilul în relief al defectelor
21 identificate și apoi se decide pentru care dintre acestea se prelevează contrareplica
necesară ridicării profilogramelor propriu-zise, necesare stabilirii formei și dimensiunilor
23 caracteristice defectului.

Acest dispozitiv prezintă următoarele dezavantaje:

- 25 - manevrare greoaie;
- nu poate fi aplicat pentru conducte cu diametrul interior sub patru țoli;
- 27 - revenirea la cotele inițiale ale manșonului, după depresurizare, afectează acuratețea
profilului defectului propriu-zis;
- 29 - prelungeste durata investigației și, implicit, durata reparației deoarece necesită
realizarea de contrareplici pentru realizarea controlului profilometric și, în plus, afectează din
31 nou acuratețea profilului defectului propriu-zis.

Din cererea de brevet a **2008 00182**, se mai cunoaște un dispozitiv de amprentare
33 a suprafețelor cilindrice interioare, alcătuit din două bacuri de fixare, filetate la exterior, rigi-
dizate sub forma unui colier, pe un guler realizat prin aducerea în contact a unui capac al
35 unui reazem central, incluzând în ansamblare un inel pentru etanșare, și a unui dop cu locaș
expandat, închizându-l etanș, prin intermediul unei piulițe, reazemul central, odată fixat,
37 asigurând rigidizarea unui subansamblu care contribuie la amprentare și care cuprinde un
reazem interior, având și funcție de centrare și etanșare la fundul dopului, dintr-un pivot cen-
39 tral și, coaxial cu el, ca o înfășurătoare, dintr-un suport care ghidează și așază pretensionat
trei cuple matriță pe suprafața interioară expandată a locașului dopului și, în continuare,
41 dintr-un tronson de legătură, realizând, prin alinierea lor perfectă, traseele necesare realizării
vidului preliminar, precum și un sistem de injectare agent de replicare, din interiorul cuplelor
43 matriță, dintr-un furtun atașat cu un capăt la capac și cu celălalt la un racord având montat
un alt furtun atașat la o pompă de vid preliminar, și, printr-un alt furtun atașat la sistemul de
45 injectie, dintr-o clemă Hofman, utilizată pe rând, pentru închiderea accesului spre capătul
depărtat de racord al ultimului furtun amintit, protejând sistemul de injectie, și apoi pentru
47 izolarea celui de-al doilea furtun amintit, imediat după ieșirea din racord, împiedicând intrarea
agentului de replicare din sistemul de injectie în pompa de vid.

RO 125338 B1

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față este executarea unui control defectoscopic al suprafețelor interioare ale țevilor de schimbător de căldură, în condiții de acuratețe și de micșorare a timpilor auxiliari.	1 3
Dispozitivul conform invenției rezolvă problema tehnică prin aceea că este alcătuit dintr-un suport al mecanismului de amprentare poziționat în țeava schimbătorului de căldură, și dintr-un mecanism de amprentare ce are un pivot central cuplat, prin niște furtunuri și niște racorduri, la sistemul de injecție a agentului de replicare, dispus în niște matrițe prin care este pus în legătură, alternativ, la o pompă de vid, la un rezervor de agent de replicare și la un sistem cu apă ușor presurizată, la care suportul este format dintr-o flanșă plană, înșurubată pe capătul exterior, liber, al unei extensii, asigurată pe poziție prin strângerea unei prime piulițe și împiedicată la rotire de un bolț de blocare, la celălalt capăt al extensiei fiind montat un suport pentru o casetă, ambele încadrate pentru autocentrare între un reazem elastic și un reazem elastic de capăt, pivotul central al mecanismului de amprentare fiind continuat cu o cameră de intrare cu ștuț și o cameră de separare-injecție, ambele consolidate etanș prin strângerea unui cuplaj coaxial, într-un corp conducător, utilizând niște inele pentru etanșare, iar pentru reglarea strângerii inelului în locaș, două distanțiere semicirculare, dispuse în corpul conducător, care reazemă liber și echidistant trei matrițe, fiecare dintre acestea având, cu un furtun, o legătură elastică la o cameră de separare-injecție, un știft de ghidare, fixat în pivotul central, limitând deplasarea la o mișcare de translație; o flanșă mobilă, atașată, prin niște șaibe și niște șuruburi, la flanșa plană, asigură la desfacere mecanismul de amprentare, iar prezența unor inele de reglare, a unei șaibe presoare și a unei a doua piulițe montate pe capătul liber al pivotului central ajută la extragerea dispozitivului din țeava de schimbător.	5 7 9 11 13 15 17 19 21 23
Dispozitivul de amprentare, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	
- dispozitivul poate fi utilizat la distanțe mari de la intrarea în locaș, de până la 3;	25
- dispozitivul este dedicat unei metode de control predictiv, care, aplicată, poate preveni fisurarea țevilor de schimbător de căldură;	27
- obținerea probelor martor conținând negativul de consistență solidă, cu acuratețe, al profilului în relief a trei porțiuni de suprafață, echidistante, la o singură amprentare;	29
- efectuarea rapidă și precisă a controlului defectoscopic în zona necesar a fi investigată, cuprinzând suprafața ce conține defectul propriu-zis și, totodată, celelalte două suprafețe echidistante;	31
- efectuarea controlului pe toată circumferința interioară se reduce la trei amprentări succesive, față de un reper inițial; reducerea timpilor utilizați pentru reparații.	33
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 și 2, ce reprezintă:	35
- fig. 1, vedere de ansamblu a dispozitivului instalat pentru prelevarea replicilor sectoriale într-o țeavă de schimbător de căldură, și asigurat împotriva rotirii, în zona mandrinată în placa tubulară a schimbătorului de căldură, a unei țevi adiacente;	37 39
- fig. 2, secțiune longitudinală prin dispozitivul conform invenției, instalat pentru prelevarea replicilor sectoriale în țeava de schimbător de căldură.	41
Dispozitivul de amprentare, conform invenției, este alcătuit dintr-un suport A al mecanismului de amprentare, poziționat în țeava B de schimbător de căldură, pentru amprentare, suport A format dintr-o flanșă 1 plană, găurită și filetată central, înșurubată pe capătul exterior liber al unei extensii 4 și asigurată pe poziție prin strângerea unei prime piulițe 3 , în funcție de reperul stabilit și marcat inițial, pe placa tubulară, la intrarea în țeava B a schimbătorului de căldură, la celălalt capăt al extensiei 4 atașându-se un suport 6 al casetei	43 45 47

RO 125338 B1

1 și o casetă **7** propriu-zisă, subansamblu autocentrat de două reazeme speciale, care îl
încadrează: un reazem **5** elastic și, respectiv, reazemul **10** elastic de capăt, poziția întregului
3 suport fiind împiedicată la rotire stânga-dreapta printr-un bolt **2** de blocare, montat în flanșa **1**
plană și introdus cu joc mecanic mic, la instalarea dispozitivului, într-o țevă de schimbător
5 de căldură adiacentă țevii **B** de schimbător, și din mecanismul de amprentare propriu-zis,
format dintr-un pivot **18** central, montat coaxial la subansamblul injector, format dintr-o
7 cameră **17** de intrare cu ștuț și o cameră **14** de separare-injecție, ambele consolidate etanș
prin strângerea cuplajului **15** coaxial în corpul **11** conducător, utilizând pentru etanșare
9 inelul **16**, iar pentru reglarea strângerii inelului **16** în locaș, două distanțiere **13** semicirculare,
din corpul **11** conducător, ce sprijină liber și echidistant pe circumferința interioară a case-
11 tei **7**, trei matrițe **8**, cu legături elastice realizate dintr-un furtun **12**, la camera **14** de sepa-
rare-injecție.

13 Mișcarea pivotului **18** central în suport este doar de translatare, fiind asigurat la rotire
în capătul liber al extensiei **4**, printr-un știft **20** de ghidare, fixat în pivotul **18** central și
15 asigurat la desfacere de prezența flanșei **23** mobile, fixată prin strângerea controlată a patru
șuruburi **21**, prevăzute cu niște șaibe **22**, în flanșa **1** plană a suportului **A** de amprentare.

17 Înainte de fixarea pivotului **18** central la camera **17** de intrare cu ștuț, ștuțul camerei
permite montarea unui furtun **19** ce străbate pivotul **18** central, trece de flanșa **23** mobilă și,
19 în final, se cuplează la un racord **27**, printr-un furtun **29**, la un sistem de injectare a agentului
9 de replicare, și printr-un furtun **28**, la un racord **30**. De la racordul **30**, printr-un furtun **31**,
21 la o pompă de vid preliminar, iar printr-un furtun **32**, la un sistem de transport cu apă ușor
presurizată, a agentului **9** de replicare.

23 Prin strângerea controlată a celor patru șuruburi **21**, flanșa **23** mobilă provoacă
înaintarea pivotului **18** central, împreună cu un subansamblu injector, alcătuit din camera **17**
25 de intrare cu ștuț și camera **14** de separare-injecție, ambele consolidate prin strângerea
cuplajului **15** coaxial în corpul **11** conducător, și etanșate prin deformarea în locaș a inelului
27 "O" **16**, deformare controlată de prezența unor distanțiere **13** semicirculare, din corpul **11**
conducător, determinând deplasarea radială a celor trei matrițe **8** până la contactul direct cu
29 suprafața interioară a țevii **B** a schimbătorului. Pentru demontare și extragerea mecanismului
de amprentare din țeava **B** a schimbătorului de căldură, pe capătul pivotului **18** central se
31 află montate niște inele **24** de reglare, o șaibă **25** presoare și o a doua piuliță **26**.

33 Prelevarea mulajelor conținând amprentele suprafețelor interioare de formă cavă
presupune:

35 - o etapă de pregătire, ce constă în introducerea subansamblului suport-mecanism
de amprentare propriu-zis în țeava de schimbător de căldură **B**, corespunzător poziției
marcate în prealabil, precum și a boltului de blocare **2** într-o țevă de schimbător adiacentă,
37 pentru a-l împiedica la rotire, subansamblu ce conține și subansamblul de furtunuri și
racorduri, atașat la camera **17** de intrare cu ștuț, realizând și montajul furtunurilor **29**, **31** și
39 **32** la sistemul de injecție a agentului de replicare **9**, la pompa de vid preliminar și, respectiv,
la un sistem de transport cu apă ușor presurizată a agentului **9** de replicare;

41 - o etapă de rigidizare a subansamblului introdus la poziție, ce constă din deplasarea
cu atenție a flanșei **23** mobile, prin strângerea manuală și, ulterior, controlată a
43 șuruburilor **21**, până la realizarea contactului cu capătul pivotului **18** central și, în continuare,

RO 125338 B1

- translatându-l împreună cu subansamblul injector și corpul **11** conducător, care, prin înaintare, determină deplasarea radială a celor trei matrițe **8** în exterior, prin alveolele casetei **7**, așezându-le ușor pretensionat pe suprafața interioară a țevii **B** de schimbător de căldură; 1 3
- o etapă de realizare a vidului preliminar, necesar pregătirii circuitelor pentru introducerea sub presiune a agentului **9** de replicare, etapă ce constă din izolarea pe moment a traseului spre sistemul de injecție a agentului **9** de replicare, și a traseului spre sistemul de transport cu apă ușor presurizată a agentului **9** de replicare, cu ajutorul unor cleme Hofman, poziționate pe furtunurile **29** și **32**, în imediata apropiere a sistemelor, și din punerea în funcțiune a pompei de vid preliminar; 5 7 9
 - o etapă de realizare a injecției agentului **9** de replicare, ce constă din mutarea clemei Hofman de pe furtunul **29** pe furtunul **31** și, după aproximativ 20...30 s, se introduce ușor presurizat o cantitate de agent **9** de replicare, mai mare decât cea necesară amprentării, după care se desface și se înlătură clema Hofman de pe furtunul **32**, apa ușor presurizată provocând transportul coloanei de agent **9** de replicare în zona matrițelor, până în momentul în care rezistența la înaintare a agentului devine evidentă; 11 13 15
 - o etapă de demontare după polimerizarea agentului **9** de replicare, etapă ce constă din desprinderea și îndepărtarea racordului **27** și a restului de circuite, de vidare, injecție și transport, din slăbirea celor patru șuruburi **21** și îndepărtarea flanșei **23** mobile de capătul pivotului **18** central, continuând cu strângerea-slăbirea repetată a piuliței a doua **26**, pe capătul **18** al pivotului central, aproximativ câte un sfert de tură, progresând până la retragerea matrițelor **8** în locașurile casetei **7**, sub diametrul său exterior, facilitând extragerea subansamblului suport-mecanism de amprentare, împreună cu elementele sale componente, din țeava **B** schimbătorului de căldură. Întrucât matrițele **8** revin în cota inițială prin retragerea corpului **11** conducător, cele trei matrițe **8**, conținând, fiecare, amprenta suprafeței controlate, se pot extrage în condiții optime din țeava **B** a schimbătorului de căldură. Matrițele **8** având înglobate, fiecare, în locaș, agentul de replicare **9** polimerizat, constituie negativele în relief a trei sectoare echidistante ale suprafeței interioare țevii **B** a schimbătorului de căldură și oferă posibilitatea efectuării controlului defectoscopic, utilizând un mijloc de măsură specific controlului suprafețelor. 17 19 21 23 25 27 29
- Efectuarea unui control pe toată circumferința interioară se execută prin trei amprentări succesive, față de un reper inițial. 31

RO 125338 B1

Revendicare

1

3

Dispozitiv de amprentare defecte locale ale suprafețelor cilindrice interioare, alcătuit dintr-un suport (A) al mecanismului de amprentare, poziționat în țeava (B) schimbătorului de căldură, și dintr-un mecanism de amprentare ce are un pivot central (18) cuplat, prin niște furtunuri și niște racorduri, la sistemul de injecție a agentului de replicare (9) dispus în niște matrițe (8), prin care este pus în legătură, alternativ, la o pompă de vid, la un rezervor de agent de replicare și la un sistem cu apă ușor presurizată, **caracterizat prin aceea că** suportul (A) este format dintr-o flanșă (1) plană, înșurubată pe capătul exterior liber al unei extensii (4), asigurată pe poziție prin strângerea unei prime piulițe (3) și împiedicată la rotire de un bolț (2) de blocare, la celălalt capăt al extensiei (4) fiind montat un suport (6) pentru o casetă (7), ambele încadrate pentru autocentrare între un reazem (5) elastic și un reazem (10) elastic de capăt, pivotul (18) central al mecanismului de amprentare fiind continuat cu o cameră (17) de intrare cu ștuț și o cameră (14) de separare-injecție, ambele consolidate etanș prin strângerea unui cuplaj (15) coaxial, într-un corp (11) conducător, utilizând niște inele (16) pentru etanșare, iar pentru reglarea strângerii inelului (16) în locaș, două distanțiere (13) semicirculare, dispuse în corpul conducător (11), ce reazemă liber și echidistant trei matrițe (8), fiecare dintre acestea având, cu un furtun, o legătură elastică (12) la o cameră (14) de separare-injecție, un știft (20) de ghidare, fixat în pivotul central (18), limitând deplasarea la o mișcare de translație, o flanșă (23) mobilă, atașată, prin niște șaibe (22) și niște șuruburi (21), la flanșa plană (1), asigură la desfacere mecanismul de amprentare, iar prezența unor inele de reglare (24), a unei șaibe (25) presoare și a unei a doua piulițe (26), montate pe capătul liber al pivotului central (18), ajută la extragerea dispozitivului din țeava de schimbător (B).

5

7

9

11

13

15

17

19

21

23

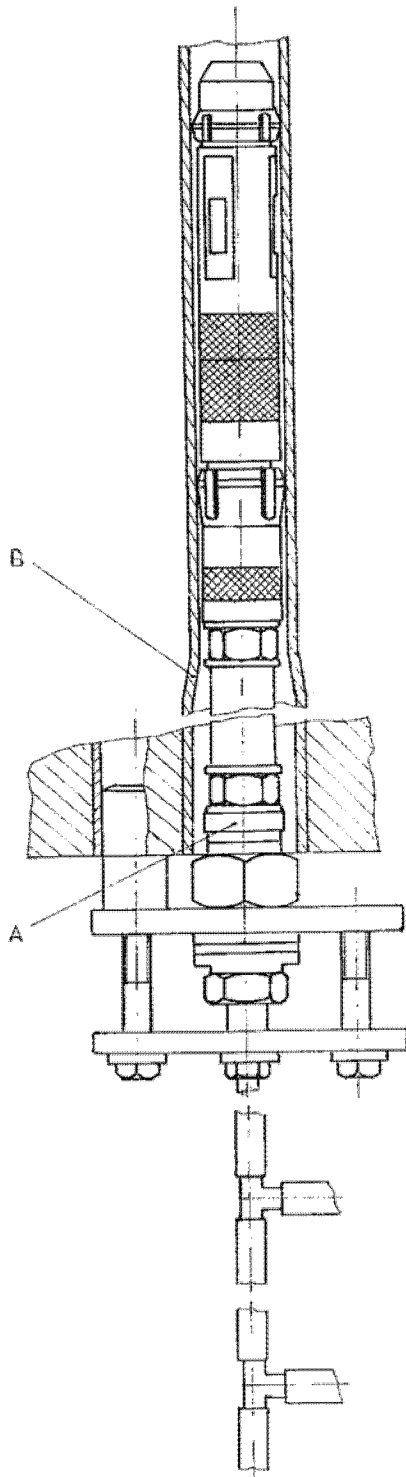


Fig. 1

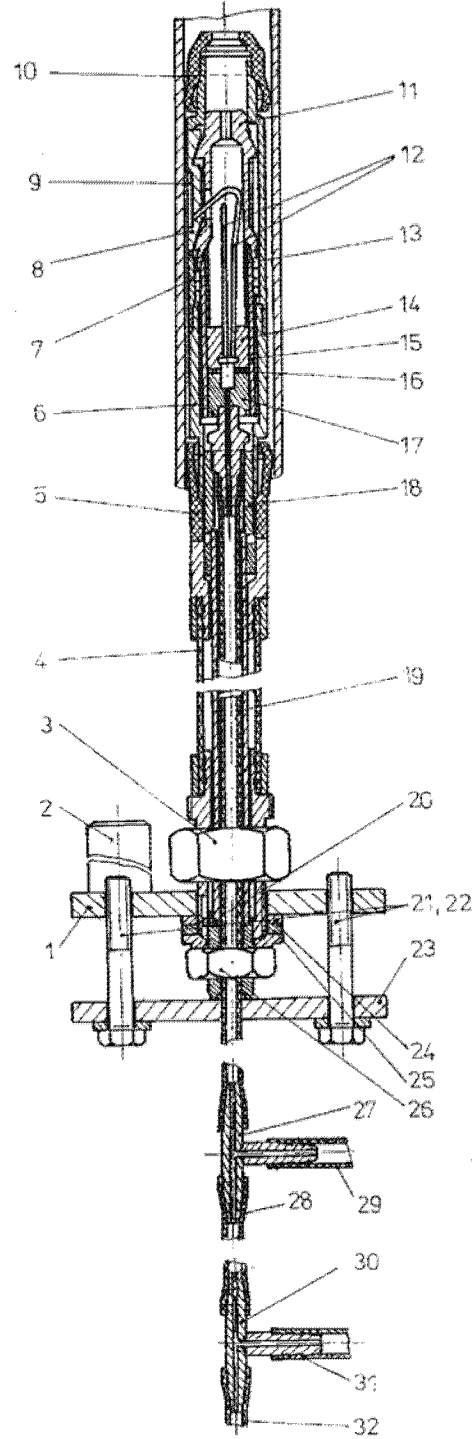


Fig. 2

