



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00591**

(22) Data de depozit: **28.07.2009**

(30) Prioritate:
18.09.2008 KR 10-2008-0091650

(41) Data publicării cererii:
29.04.2011 BOPI nr. **4/2011**

(71) Solicitant:
• KOREA ELECTRIC POWER
CORPORATION, 167, SAMSEONG
1-DONG, GANGNAM-GU, SEOUL, KR

(72) Inventatori:
• LEE SANG GUK, 108-1001, HAN MAEUL
APT., SONGGANG-DONG, YUSEONG-GU,
DAEJEON, KR;
• PARK JONG EUN, 103-16 MUNJI-DONG,
YUSEONG-GU, DAEJEON, KR

(74) Mandatar:
ROMINVENT S.A. STR. ERMIL PANGRATTI
NR.35, SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) APARAT PENTRU DETECȚIA SCURGERII DE LA UN DOP DE ÎNCHIDERE DE CANAL PENTRU UN CANAL DE COMBUSTIBIL, LA UN REACTOR CU APĂ GREAS

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aparat pentru detectarea surgerii de apă grea de la un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea. Aparatul conform inventiei include un colector de semnal ce cuprinde un contactor (401) pentru contactul cu un montaj de capăt al unui dop de închidere canal de combustibil, un senzor (500) acustic de înaltă frecvență, un cornet acustic (502) de colectare de joasă frecvență și un senzor (504) de joasă frecvență, cu microfon, cuplat la cornetul acustic (502), un dispozitiv de antrenare (600) adaptat pentru a contacta colectorul de semnal la montajul de capăt, o unitate (800) de control și alimentare electrică, ce controlează dispozitivul de antrenare (600) și asigură alimentarea electrică a acestuia, un amplificator de semnal (700), care amplifică semnalele acustice slabe, achiziționate de către senzorul (500) acustic de înaltă frecvență și senzorul (504) acustic de joasă frecvență,

semnalele amplificate fiind transmise, prin intermediul a două cabluri (801 și 802), unui analizor de semnal (900) care prelucrează și afișează semnalele măsurate.

Revendicări: 6

Figuri: 8

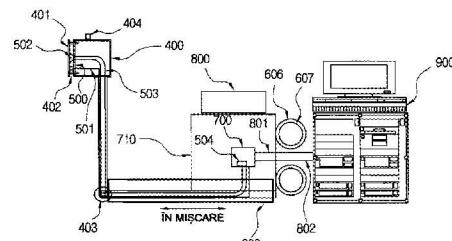


Fig. 5

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozitivelor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de inventie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de inventie este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Fondul Invenției

1. Domeniul Invenției

Invenția de față se referă la un aparat pentru detecția scurgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea, mai în particular, la un aparat pentru detecția scurgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea utilizând un senzor acustic piezoelectric și un senzor acustic cu microfon fiecare fiind încorporat într-un colector de semnal pentru a măsura simultan semnalele acustice din interiorul și din exteriorul dopului de închidere de canal.

2. Descrierea Domeniului Înrudit

Un reactor cu apă grea are un dop de închidere de canal de combustibil care funcționează ca o cale pentru etanșarea unui montaj de capăt al dopului de închidere de canal, împiedicarea scurgerii de apă grea, și reîncărcarea combustibilului. Structura de etanșare este formată cu un inel de inserție metalic de etanșare și o închidere de canal. Structurile de etanșare sunt prevăzute la montajele de capăt corespunzătoare la 380 canale de combustibil, și dopurile de închidere de canal sunt periodic îndepărțate de la și introduse în canalul de combustibil atunci când combustibilul trebuie să fie înlocuit.

Apa grea poate să se scurgă din canalul de combustibil datorită unei spargeri parțiale a unei plăcuțe de etanșare cauzate de pătrunderea în interior a unui corp străin în canalul de combustibil atunci când dopul de închidere al canalului de combustibil este îndepărtat și atașat și presiunea corpului solid străin datorată temperaturii înalte și a presiunii unui corp străin la temperatură înaltă și presiune înaltă, sau datorită defectiunii de impermeabilitate de aer cauzate de etanșarea proasta și de piese degradate. Tehnica de măsurare prin emisie acustică a fost aplicată pentru a detecta și a monitoriza scurgerea de apă grea de la canalele de combustibil în timpul funcționării reactorului.

OFICIAL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 200900591
Data depozit 28-07-2009..

Fig. 1 reprezintă o vedere în perspectivă a reactorului cu apă grea, unde numărul de referință 100 indică un reactor cu apă grea și numărul de referință 101 indică un set de canale de combustibil. Setul de canale de combustibil 101 este compus din, de exemplu, 380 canale de combustibil care sunt aranjate în paralel unele cu altele astfel încât să formeze o frontieră de presiune. Dopurile de închidere de canal sunt prevăzute la montajele de capăt ale celor 380 canale de combustibil pentru a servi ca și căi pentru etanșare, împiedicarea scurgerii de apă grea, și reîncărcarea de combustibil.

Fig. 2 ilustrează un canal de combustibil din setul de canale de combustibil din Fig. 1, unde numărul de referință 200 indică un dop de închidere de canal și numărul de referință 210 indică un montaj de capăt a unui dop de închidere de canal. Fig. 3 reprezintă o imagine a dopului de închidere de canal 200 din Fig. 2, unde numărul de referință 210 indică un montaj de capăt al dopului de închidere de canalul. Pentru fiecare dintre dopurile de închidere de canal 200, examinarea scurgerii este efectuată prin achiziționarea unui semnal acustic de la fiecare dintre cele 380 de canale de combustibil utilizând un senzor acustic de înaltă temperatură, un cablu de senzor, un pre-amplificator, un cablu de semnal, și un analizor de semnal, în timp ce un senzor acustic piezoelectric contactează montajul de capăt 210 a dopului de închidere de canal 200. Pentru mai multă informație, de exemplu, vezi articolul lui O. A. Kupci „Inspecție Non-destructivă a Tuburilor de Presiune la Stația de Generare Nucleară Pickering” („Nondestructive Inspection of Pressure Tubes at the Pickering Nuclear Generation Station”) a 3-a Conferință despre Inspecția Periodică a Componentelor Presurizate, I. Mech, E. London, pg. 19~25, 1976.

O astfel de metodă de inspecție convențională are dezavantaje prin faptul că ia un timp îndelungat, de exemplu, în utilizarea unui cuplant și în deplasarea echipamentului de măsurătoare pentru inspecție deoarece semnalele sunt achiziționate în mod manual. În plus, deoarece inspectorii atașează ei personal un senzor acustic la un dop de închidere de canal pentru a achiziționa semnale, este dificil să se achiziționeze semnale uniforme datorită diferențelor dintre forțele de cuplare ale senzorilor de cuplare în conformitate cu inspectorii. Mai

mult, deși inspecția este necesar să fie efectuată rapid într-un mediu radioactiv și de temperatură înaltă, inspecția din apropiere nu poate fi efectuată datorită timpului de inspecție insuficient.

REZUMATUL INVENTIEI

Invenția de față este concepută pentru a rezolva problemele din domeniul înrudit așa cum a fost descris mai sus, și un aspect al inventiei de față este să furnizeze un aparat pentru detecția surgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea, care inspectează în mod automat dopul de închidere al canalului prin atașarea aparatului, atașat la un cap al mașinii de încărcare/descărcare de combustibil controlată de la distanță adaptată pentru adăuga sau a îndepărta combustibil nuclear, la un montaj de capăt a dopului de închidere de canal, în locul contactării manuale a unui senzor acustic la montajul de capăt al dopului de închidere de canal.

În conformitate cu un aspect al inventiei de față, este furnizat un aparat pentru detecția surgerii de la un dop de închidere de canal având un montaj de capăt într-o parte a acestuia pentru un canal de combustibil într-un reactor cu apă grea. Aparatul include: un colector de semnal care contactează montajul de capăt; un dispozitiv de antrenare adaptat pentru a contacta colectorul de semnal la montajul de capăt; un conector care conectează aparatul la o bară capăt a unei mașini de încărcare/descărcare de combustibil a canalului de combustibil; și un procesor de semnal care procesează semnalele colectate de către colectorul de semnal, în care colectorul de semnal include: un contactor care contactează montajul de capăt; un senzor acustic de înaltă frecvență; un cornet acustic de colectare de frecvență joasă; și un senzor acustic de joasă frecvență cuplat la cornetul acustic de colectare de joasă frecvență și care furnizează un semnal la procesorul de semnal.

Senzorul acustic de înaltă frecvență poate fi un senzor acustic piezoelectric, și senzorul acustic de joasă frecvență poate fi un senzor acustic cu microfon.

Contactorul poate fi realizat dintr-o plăcuță de alamă.

Conectorul poate fi cuplat printr-o clemă la bara cap a mașinii de încărcare/descărcare de combustibil.

Senzorul acustic de joasă frecvență poate fi amplasat în cadrul motorului.

Conectorul poate fi cuplat fix la motor.

SCURTĂ DESCRIERE A DESENELOR

Cele de mai sus și alte aspecte, caracteristici și avantaje ale invenției de față vor deveni evidente din descrierea care urmează prezentată împreună cu desenele care o însoțesc, în care:

Fig. 1 reprezintă o vedere din perspectivă a structurii interne a reactorului cu apă grea;

Fig. 2 reprezintă o vedere structurală a canalului de combustibil al unui set de canale de combustibil;

Fig. 3 reprezintă o imagine a unui dop de închidere de canal real din Fig. 2;

Fig. 4 reprezintă o imagine a unui aparat pentru detecția scurgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea în conformitate cu o aplicație concretă a invenției de față, în care aparatul este atașat la un cap al mașinii de încărcare/descărcare de combustibil și efectuează detecția de scurgere.

Fig. 5 reprezintă o diagramă schematică a unui aparat pentru detecția scurgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea în conformitate cu aplicația concreta a invenției de față;

Fig. 6 reprezintă o vedere plană a unui dispozitiv de antrenare în conformitate cu o aplicație concreta a invenției de față;

Fig. 7 reprezintă o vedere frontală care ilustrează angrenajul dintre aparatul pentru detecția scurgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea în conformitate cu o aplicație

concretă a invenției de față și o mașină de încărcare/descărcare de combustibil; și

Fig. 8 reprezintă o diagramă bloc a unui analizor de semnal.

DESCRIERE DETALIATA A APlicațIEI CONCRETE

De aici înainte, aplicațiile concrete ale invenției de față vor fi descrise în detaliu cu referință la desenele însoțitoare.

Fig. 4 prezintă un aparat pentru detecția scurgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea în conformitate cu o aplicație concretă a invenției de față, în care aparatul este atașat la un cap 607 al unei mașini de încărcare/descărcare de combustibil controlată de la distanță, adaptată pentru a adăuga și a îndepărta combustibilul nuclear. Trebuie remarcat, cu toate acestea, faptul că invenția de față nu este limitată la acestea și poate fi imediat modificată și schimbată de către cei cu calificare în domeniu fără a se îndepărta de la scopul invenției de față.

Așa cum este descris în detaliu mai jos, cu scopul de a verifica dacă un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea are scurgeri, invenția de față furnizează un aparat pentru măsurarea simultană a semnalelor acustice atât din interiorul cât și din exteriorul canalului de combustibil, adică, un semnal acustic elastic de înaltă frecvență generat atunci când apa grea se scurge din interiorul canalului de combustibil și un semnal acustic de joasă frecvență transmis în exterior, utilizând un senzor acustic piezoelectric și un senzor acustic cu microfon, fiecare construit într-un colector unic de semnal la un montaj de capăt al canalului de combustibil.

În mod obișnuit, un inspector numai atașează el personal un senzor acustic piezoelectric pe un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil pentru a verifica dacă apa grea se scurge din interiorul canalului de combustibil. În conformitate cu invenția de față, cu toate acestea, deoarece toate canalele de combustibil pot fi verificate cu o mașină de încărcare/descărcare de combustibil și semnalele acustice pot fi măsurate în mod simultan din interiorul și

din exteriorul dopului de închidere de canal al canalului de combustibil, aparatul în conformitate cu invenția de față poate furniza o examinare rapidă și din apropiere.

Mai mult, deoarece un inspector nu este expus la o temperatură înaltă și la un mediu radioactiv, inspectorul este în siguranță și poate efectua examinarea în timpul funcționării. În plus, este posibil să se efectueze o măsurătoare mai precisă și mai fiabilă a semnalelor prin contactarea dopului de închidere de canal fără utilizarea unui cuplant care poate crește eficiența receptiei semnalului acustic.

Aparatul pentru detecția scurgerii de la dopul de închidere de canal pentru canalul de combustibil dintr-un reactor cu apă grea în conformitate cu aplicația concretă a invenției de față va fi acum descris în detaliu.

În Fig. 5, aparatul în conformitate cu aplicația concretă a invenției de față include un colector de semnal, un dispozitiv de antrenare 600, o unitate de control și alimentare electrică 800, unități de amplificare de semnal și de analiză 700, 900, și un conector pentru conectarea la o bară cap a mașinii de încărcare/descărcare de combustibil. Trebuie remarcat faptul că Fig. 5 reprezintă o diagramă bloc a aparatului care corespunde imaginii din Fig. 4 și care prezintă o vedere laterală schematică a unor componente esențiale ale aparatului, pentru simplificarea explicației.

Colectorul de semnal este un colector de semnal acustic care contactează un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil care trebuie să fie examinat, și include atât un senzor acustic piezoelectric cât și un senzor acustic cu microfon pentru a măsura în mod simultan semnalele acustice din interiorul și din exteriorul dopului de închidere de canal pentru canalul de combustibil.

Colectorul de semnal colectează în mod simultan undele elastice (adică, semnalele acustice) din interiorul și din exteriorul dopului de închidere de canal 200 pentru canalul de combustibil indiferent de mediul de examinare, unde undele elastice sunt generate atunci când apa grea se scurge din interiorul și exteriorul dopului de închidere de canal 200 pentru canalul de combustibil, astfel obținând rezultate de examinare rapide și fiabile.

Aparatul pentru detecția scurgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea va fi descris acum în detaliu.

Cu referință din nou la Fig. 5, colectorul de semnal include o carcăsă de senzor 400 care este prevăzută cu un contactor pentru a contacta un montaj de capăt al canalului de combustibil. Contactorul poate fi realizat dintr-o plăcuță de alamă 401 pentru a reduce impedanța acustică la achiziția de semnal fără un cuplant, astfel crescând eficiența de recepție a semnalului acustic.

Colectorul de semnal include un senzor acustic de înaltă frecvență 500 pentru aplicații de temperatură înaltă și în medii radioactive; un cablu de senzor 501 conectat la senzorul acustic de înaltă frecvență 500, un cornet acustic de joasă frecvență 502, un tub de ghidare 503, și un senzor acustic de joasă frecvență (adică, senzor acustic cu microfon) 504.

Senzorul acustic de joasă frecvență 504 care este cuplat la cornetul acustic de colectare de joasă frecvență pentru a furniza semnale la un procesor de semnal, poate fi încorporat fie în colectorul de semnal, fie în amplificatorul de semnal 700 care recepționează semnale de detecție prin cablul de senzor 501 al senzorului acustic de înaltă frecvență 500 și prin tubul de ghidare 503 al senzorului acustic de joasă frecvență 504, așa cum este prezentat în Fig. 5. Cu toate acestea, trebuie remarcat faptul că amplasamentul acestor componente poate fi schimbat în conformitate cu proiectul. Numărul de referință 402 din desen indică un arc.

Dispozitivul de antrenare 600 utilizează o forță de antrenare de la un motor pentru a permite ca colectorul de semnal, adică, plăcuță de alama 401, să se apropie și să ajungă în slab contact de suprafață cu montajul de capăt al dopului de închidere de canal (de exemplu, numărul de referință 210 din Fig. 3), așa cum este prezentat în Fig. 4. Numărul de referință 403 din Fig. 5 indică o articulație prin care carcasa de senzor 400 este cuplată prin articulație la dispozitivul de antrenare 600.

Dispozitivul de antrenare 600 este proiectat pentru a fi cuplat la colectorul de semnal și la o carcăsă de achiziție și amplificare de semnal 710 în

conformitate cu un exemplu de aplicație concretă a invenției de față, acestea fiind prezentate în vedere plană în Fig. 6.

Cu referință la Fig.6, dispozitivul de antrenare 600 include un braț superior de antrenare 601, un braț inferior de antrenare 602, o rolă pentru braț de antrenare 603, trei role de ghidare 604, și un bolț pentru suport braț 605 pentru a permite colectorului de semnal să se apropie și să vină în contact cu montajul de capăt al dopului de închidere de canal. Cablul de senzor 501 și tubul de ghidare acustic 503 sunt în brațul de antrenare inferior 602.

Carcasa de achiziție de semnal și amplificare 710 este angrenată cu bara cap 607 a mașinii de încărcare/descărcare de combustibil utilizând o clemă 606 (vezi Fig. 4), care sunt prezentate în vedere frontală în Fig. 7.

Unitatea de amplificare de semnal 700 încorporată în carcasa de achiziție de semnal și amplificare 710 amplifică semnalele acustice slabe achiziționate de către senzorul acustic de înaltă frecvență 500 și senzorul acustic de joasă frecvență (senzorul acustic cu microfon) 504 de la câțiva microvolți la câțiva milivolți. Semnalul acustic de înaltă frecvență amplificat și semnalul acustic de joasă frecvență sunt introduse în analizorul de semnal 900 printr-un cablu de semnal acustic de înaltă frecvență 801 și respectiv un cablu de semnal acustic de joasă frecvență 802.

Unitatea de alimentare electrică și control 800 furnizează alimentare electrică la dispozitivul de antrenare 600 și la amplificatorul de semnal 700. Unitatea de alimentare electrică și control 800 aplică 12V CC la amplificatorul de semnal 700 pentru a amplifica un semnal acustic, antrenează un motor cu 220V CA pentru a pune în mișcare dispozitivul de antrenare 600 înapoi și înainte, și aplică 12V CC la un comutator de limită 404 conectat la carcasa de senzor 400. Comutatorul limită 404 este utilizat pentru împiedica plăcuța de alamă 401 conectata cu arcul 402 pentru a nu se mai deplasa înainte mai departe după ce plăcuța de alamă 401 se apropie și contactează montajul de capăt al dopului de închidere de canal.

Analizorul de semnal 900 va fi descris cu referință la Fig. 8.

Analizorul de semnal 900 este proiectat pentru a receptiona un semnal acustic de la amplificatorul de semnal 700 și pentru a analiza amplitudinea, tensiunea și frecvența semnalului acustic. Pentru acest scop, analizorul de semnal 900 procesează și afișează semnalul acustic pe un mijloc de afișaj. Fig. 8 reprezintă o diagramă bloc a analizorului de semnal 900.

Semnalele acustice slabe achiziționate de către senzorul acustic de înaltă frecvență 500 și senzorul acustic de joasă frecvență 504 sunt amplificate de către amplificator (AMP). Semnalul de senzor acustic de înaltă frecvență amplificat este introdus la și supus procesului de mediere de către un circuit RMS 901, și semnalul de senzor acustic de joasă frecvență amplificat este introdus la și supus procesului de mediere de către un alt circuit RMS 902.

Semnalul acustic de înaltă frecvență supus procesului de mediere este aplicat la un convertor analog la digital (analog-to-digital converter – ADC) 903, și semnalul acustic de joasă frecvență supus procesului de mediere este aplicat la un convertor analog la digital (ADC) 904. Semnalele acustice digitizate de joasă frecvență și de înaltă frecvență sunt stocate, de exemplu, într-o memorie (RAM) 905 într-un dispozitiv de calcul 909.

Dispozitivul de calcul 909 include un microprocesor 906, un RAM 905, un afișaj 910, o interfață USB 907, o interfață RS-232 908 pentru a analiza amplitudinea de intrare, tensiunea și frecvența semnalului acustic. Dispozitivul de calcul 909 poate include suplimentar un bloc terminal 920 și o placuță de achiziție de date (DAQ) pentru a introduce și a afișa semnale de tensiune externe.

Dispozitivul de calcul, de exemplu, poate determina nivele de semnal acustic, poate efectua analiză de tensiune și operațiuni de Transformată Fourier Rapidă (Fast Fourier Transform – FFT) pe semnalele detectate achiziționate, și poate afișa rezultatele pe afișajul 910.

Invenția de față furnizează o metodă și un aparat pentru îmbunătățirea unei tehnologii convenționale pentru examinarea surgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil. În conformitate cu aceasta, invenția de față furnizează o tehnologie de examinare rapidă și fiabilă deoarece

este posibil să se examineze în mod convenabil toate canalele de combustibil utilizând un singur aparat cuplat la o mașină de încărcare/descărcare de combustibil pentru a măsura în mod simultan semnalele acustice din interiorul și exteriorul dopului de închidere de canal pentru canalul de combustibil.

Mai mult, deoarece inspectorul nu este expus la un mediu radioactiv și de înaltă temperatură, acesta este în siguranță și poate efectua examinarea în timpul funcționării. În plus, este posibil să se efectueze o măsurătoare mai precisă și mai fiabila a semnalelor prin contactarea dopului de închidere de canal fără a se utiliza un cuplant pentru a crește eficiența de recepție a semnalului acustic. În conformitate cu aceasta, inventia de față furnizează o tehnologie utilă pentru examinarea scurgerii de la un dop de închidere de canal.

În mod convențional, deoarece un inspector utilizează o mașină de încărcare/descărcare de combustibil sau un dispozitiv de examinare acustică pentru a examina în mod individual 380 canale de combustibil și îi ia aproximativ 10 minute pentru a examina un singur canal de combustibil, inspectorul poate suferi de probleme de iradiere și sunt necesare până la 3800 minute pentru o examinare completă. Aparatul în conformitate cu inventia de față, este cu toate acestea atașat la o mașină de încărcare/descărcare de combustibil aflată în utilizare într-o centrală electrică existentă, și care este controlată de la distanță pentru a scana rapid cele 380 canale de combustibil.

În plus, în mod obișnuit inspectorul atașează el personal numai un senzor acustic piezoelectric pe un dop de închidere de canal al unui canal de combustibil pentru a examina scurgerea de la canalul de combustibil. Cu toate acestea, deoarece aparatul în conformitate cu inventia de față utilizează o mașină de încărcare/descărcare care este utilizată în mod curent într-o centrală electrică pentru a examina canalul de combustibil, și în mod simultan pentru a măsura semnalele acustice din interiorul și din exteriorul canalului de combustibil, este posibil să se efectueze în mod rapid examinarea, să se împiedice ca inspectorul să fie expus la iradiere, și să se împiedice ca apa grea să se scurgă de la dopul de închidere de canal al canalului de combustibil.

Deși unele aplicații concrete au fost furnizate pentru a ilustra inventia de față, aplicațiile concrete sunt prezentate prin metoda ilustrării, și astfel ca diverse modificări, schimbări, și substituții să poată fi realizate de către o persoană care posedă cunoștințe obișnuite în domeniu fără a se îndepărta de spiritul și scopul inventiei de față. În conformitate cu aceasta, scopul inventiei de față ar trebui să fie limitat numai la revendicările însoțitoare și echivalente ale acestora.

Revendicări

1. Aparat pentru detecția scurgerii de la un dop de închidere de canal având un montaj de capăt la un capăt al canalului de combustibil dintr-un reactor cu apă grea, care cuprinde:

un colector de semnal care contactează montajul de capăt;

un dispozitiv de antrenare adaptat pentru a contacta colectorul de semnal la montajul de capăt;

un conector care conectează aparatul la bara cap a mașinii de încărcare/descărcare combustibil a canalului de combustibil; și

un procesor de semnal care procesează semnalele colectate de către colectorul de semnal, colectorul de semnal cuprindând:

un contactor care contactează montajul de capăt;

un senzor acustic de înaltă frecvență;

un comet acustic de colectare de joasă frecvență; și

un senzor acustic de joasă frecvență cuplat la cornetul acustic de colectare de joasă frecvență pentru a furniza un semnal la procesorul de semnal.

2. Aparatul în conformitate cu revendicarea 1, în care senzorul acustic de înaltă frecvență este un senzor acustic piezoelectric, și senzorul acustic de joasă frecvență este un senzor acustic cu microfon.

3. Aparatul în conformitate cu revendicarea 1, în care contactorul este realizat dintr-o plăcuță din alamă.

4. Aparatul în conformitate cu revendicarea 1, în care conectorul este cuplat printr-o clemă la bara cap a mașinii de încărcare/descărcare combustibil.

5. Aparatul în conformitate cu revendicarea 1, în care senzorul acustic de joasă frecvență este amplasat în dispozitivul de antrenare.

0-2009-00591--

28-07-2009

8

13

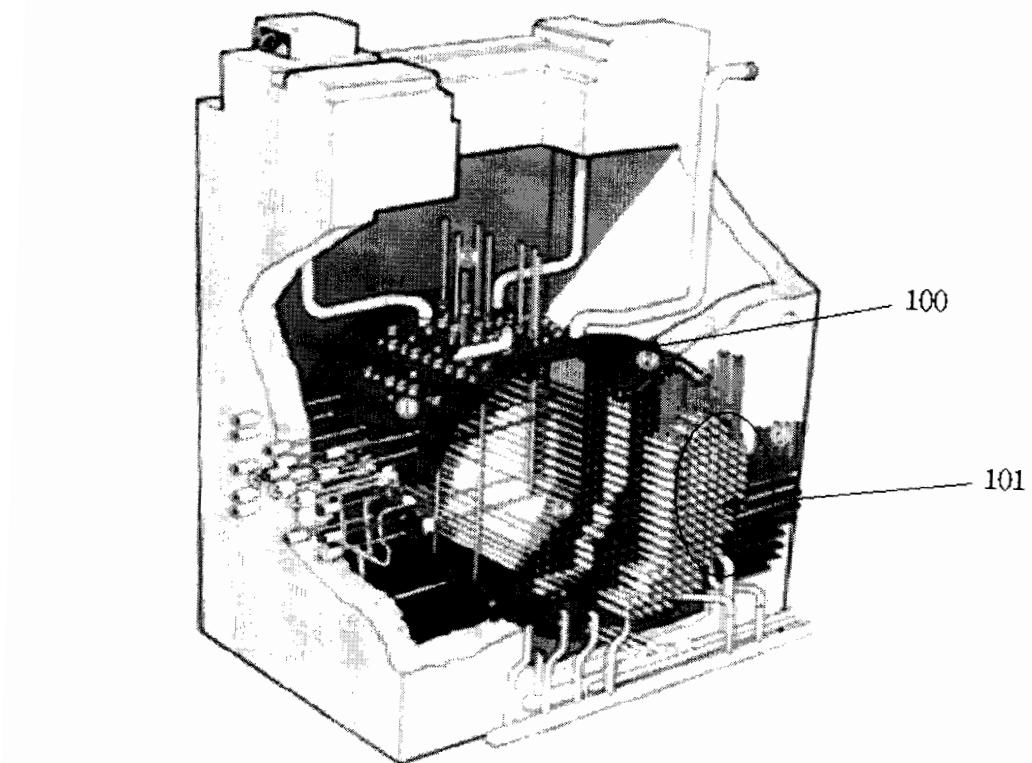
6. Aparatul în conformitate cu revendicarea 1, în care conectorul este fix cuplat la dispozitivul de antrenare.

a-2009-00591--

28-07-2009

14

FIG. 1

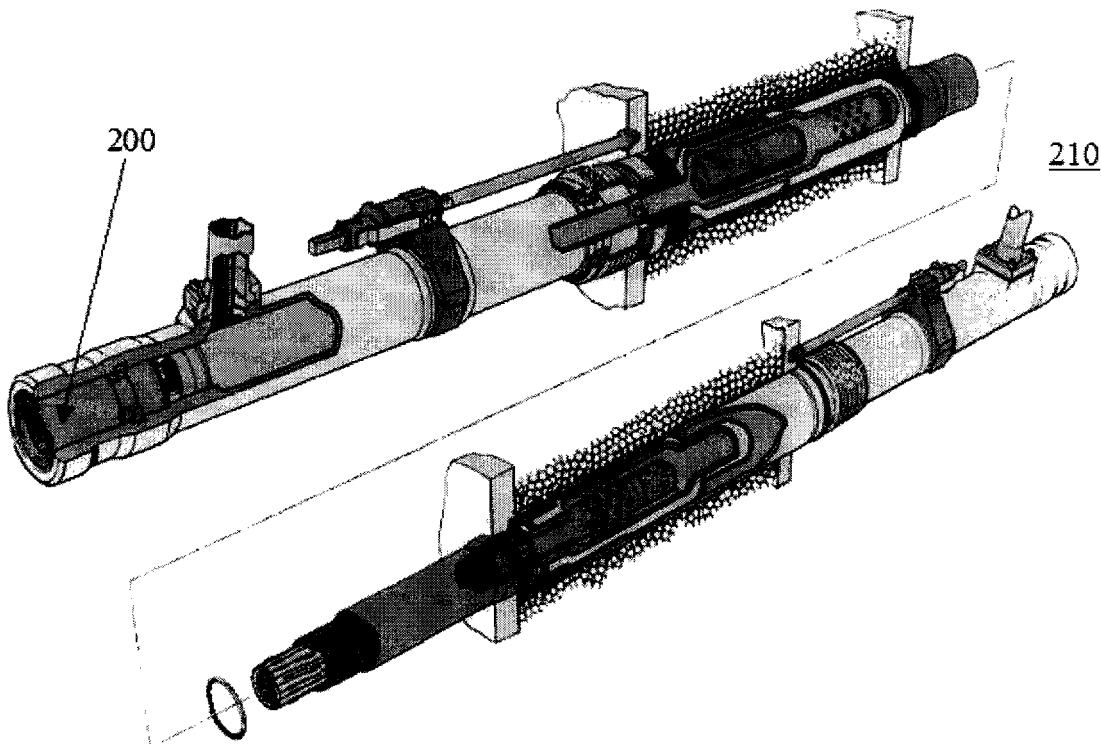


α - 2 0 0 9 - 0 0 5 9 1 - -
2 8 - 07 - 2009

6

15

FIG. 2



28-07-2009

16

FIG. 3

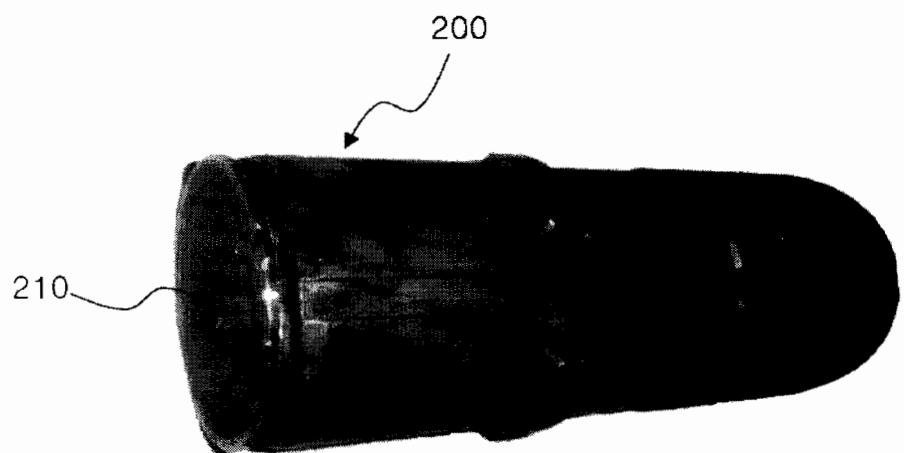
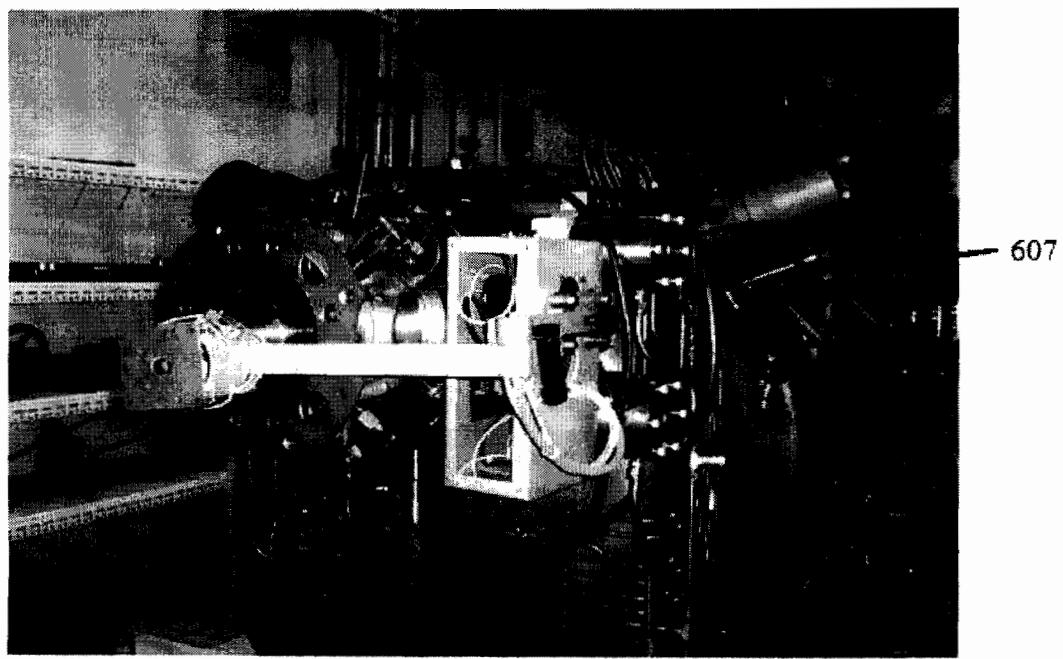
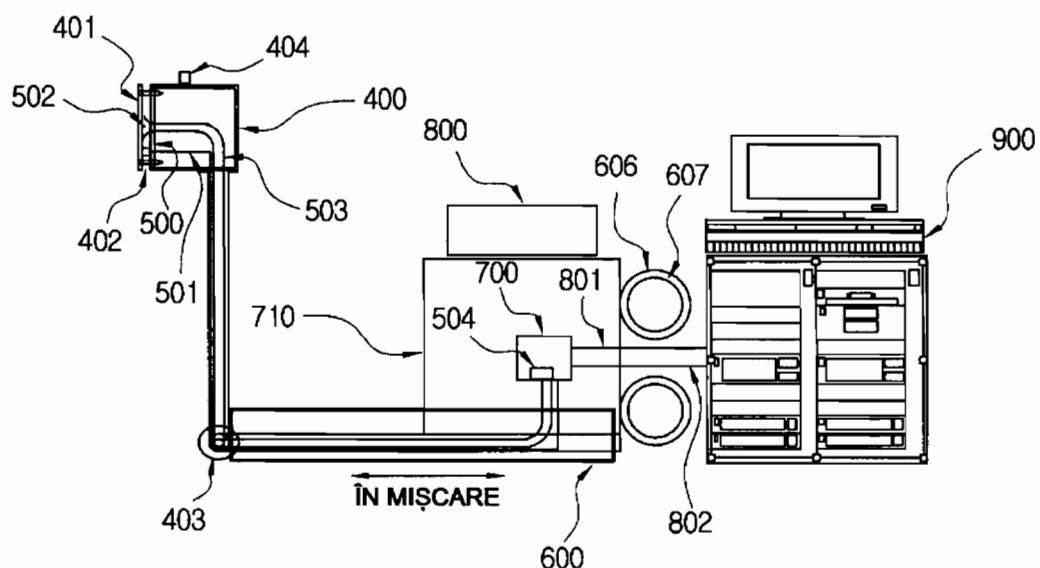


FIG. 4



2 8 -07- 2009

FIG. 5



28-07-2009

18

FIG. 6

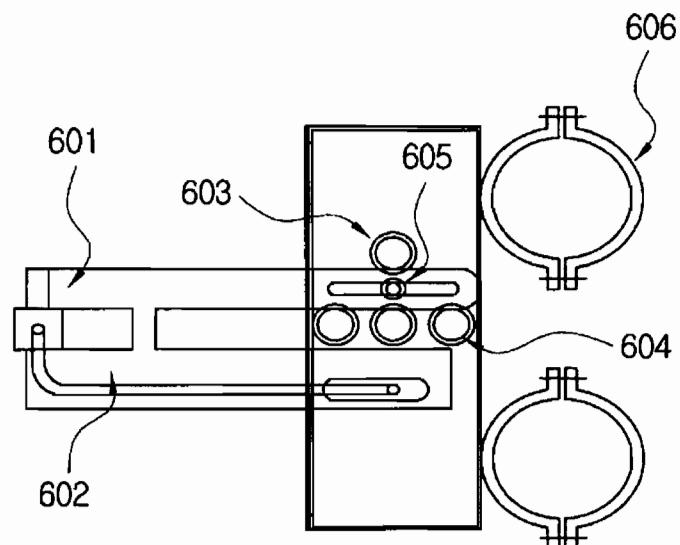


FIG. 7

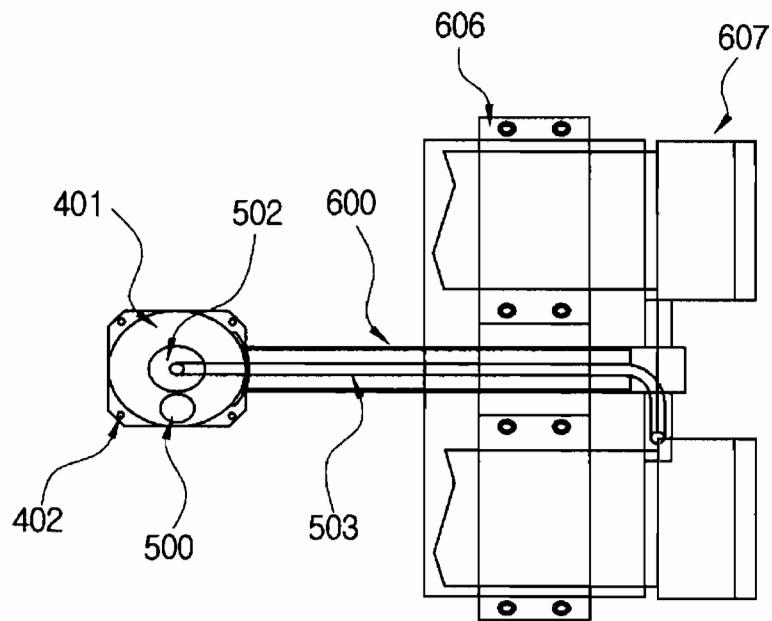


FIG. 8

