



(12)

BREVET DE INVENȚIE

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

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.10.2015** BOPI nr. **10/2015**

(30) Prioritate:

18.09.2008 KR 10-2008-0091650

(41) Data publicării cererii:

29.04.2011 BOPI nr. **4/2011**

(73) Titular:

• **KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER
CO., LTD., 386-6, SEONGDONG-DONG,
GYEONGJU-SI, GYEONGSANGBUK-DO,
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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

FR 2097938; JP 2005134357 A

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



RO 126250 B1

1 Inventția 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.

3 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, 5 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 7 etanșare sunt prevăzute la montajele de capăt corespunzătoare la 380 canale de combustibil, și dopurile de închidere de canal sunt periodic îndepărtate și introduse în canalul de 9 combustibil, atunci când combustibilul trebuie să fie înlocuit.

11 Apa grea poate să se scurgă din canalul de combustibil, datorită unei spargeri parțiale a unei plăcuțe de etanșare, cauzată 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 13 unui corp străin la temperatură înaltă și presiune înaltă, sau datorită defecțiunii de impermeabilitate de aer cauzate de etanșarea proastă și de piese degradate. Tehnica de măsurare prin emisie acustică a fost aplicată, pentru a detecta și a monitoriza scurgerea de apă grea 15 de la canalele de combustibil în timpul funcționării reactorului.

17 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 19 canale de combustibil. Setul de canale de combustibil 101 este compus din, de exemplu, 380 21 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 23 ale celor 380 canale de combustibil, pentru a servi ca și căi pentru etanșare, împiedicarea a scurgerii de apă grea, și reîncărcare de combustibil.

25 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 27 210 indică un montaj de capăt al 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 29 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 31 acustic de la fiecare dintre cele 380 de canale de combustibil, utilizând un senzor acustic de înaltă temperatură, un cablu de senzor, un preamplificator, un cablu de semnal și un analizor 33 de semnal, în timp ce un senzor acustic piezoelectric contactează montajul de capăt 210 al dopului de închidere de canal 200. Pentru mai multă informație, de exemplu, vezi articolul 35 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 37 Generation Station”) a 3-a Conferință despre Inspecția Periodică a Componentelor Presurizate, I. Mech, E. London, pp. 19-25, 1976.

39 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 41 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, 43 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. 45 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 47 insuficient.

RO 126250 B1

Invenția de față este concepută pentru a rezolva problemele din domeniul înrudit, așa cum a fost descris mai sus, și un aspect al invenției de față este să furnizeze un aparat pentru detecția scurgerii 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 al dopului de închidere de canal, în locul contactării manuale a unui senzor acustic la montajul de capăt al dopului de închidere de canal.	1 3 5 7
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în inspectarea automată a scurgerii de la un dop de închidere de canal pentru un canal de combustibil dintr-un reactor cu apă grea.	9 11
În conformitate cu un aspect al invenției de față, este furnizat un aparat pentru detecția scurgerii 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 cap 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.	13 15 17 19 21
Senzorul acustic de înaltă frecvență poate fi un senzor acustic piezoelectric, și senzorul acustic de joasă frecvență poate fi un senzor acustic cu microfon.	23
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.	25
Senzorul acustic de joasă frecvență poate fi amplasat în cadrul motorului. Conectorul poate fi cuplat fix la motor.	27
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:	29 31
- fig. 1 reprezintă o vedere din perspectivă a structurii interne a reactorului cu apă grea;	33
- fig. 2 reprezintă o vedere structurală a canalului de combustibil al unui set de canale de combustibil;	35
- 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.	37 39
- 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 concretă a invenției de față;	41 43
- fig. 6 reprezintă o vedere plană a unui dispozitiv de antrenare, în conformitate cu o aplicație concretă a invenției de față;	45
- 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	47 49
- fig. 8 reprezintă o diagramă bloc a unui analizor de semnal.	

RO 126250 B1

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

3 Fig. 4 prezintă un aparat pentru detecția scurgerii de la un dop de închidere de canal
5 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
7 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
9 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.

11 Așa cum este descris în detaliu mai jos, cu scopul de a verifica dacă un dop de închi-
dere 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
13 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 com-
15 bustibil, 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
17 de semnal la un montaj de capăt al canalului de combustibil.

19 În mod obișnuit, un inspector numai atașează el personal un senzor acustic piezo-
electric 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
21 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
23 simultan din interiorul și din exteriorul dopului de închidere de canal al canalului de combus-
tibil, aparatul în conformitate cu invenția de față poate furniza o examinare rapidă și din
25 apropiere.

27 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
29 prin contactarea dopului de închidere de canal fără utilizarea unui cuplant, care poate crește
eficiența recepției semnalului acustic.

31 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
33 de față, va fi acum descris în detaliu.

35 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 elect-
rică **800**, unități de amplificare de semnal și de analiză **700**, **900**, și un conector pentru
37 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
39 care prezintă o vedere laterală schematică a unor componente esențiale ale aparatului,
pentru simplificarea explicației.

41 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
43 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
45 canal pentru canalul de combustibil.

47 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
49 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.

RO 126250 B1

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.	1
Cu referință din nou la fig. 5, colectorul de semnal include o carcasă 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 plăcută de alamă 401 , pentru a reduce impedanța acustică la achiziția de semnal fără un cuplant, astfel crescând eficiența de recepție a semnalului acustic.	3 5 7
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 .	9 11
Senzorul acustic de joasă frecvență 504 , care este cuplat la cornetul acustic de colectare de joasă frecvență 502 , 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.	13 15 17 19
Dispozitivul de antrenare 600 utilizează o forță de antrenare de la un motor, pentru a permite ca colectorul de semnal, adică, plăcuța 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 .	21 23 25
Dispozitivul de antrenare 600 este proiectat pentru a fi cuplat la colectorul de semnal și la o carcasă 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.	27
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 bolt 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 .	29 31 33
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.	35
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 .	37 39 41 43
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 12 V CC la amplificatorul de semnal 700 , pentru a amplifica un semnal acustic, antrenează un motor cu 220 V CA, pentru a pune în mișcare dispozitivul de antre-	45 47

RO 126250 B1

1 nare **600** înapoi și înainte, și aplică 12 V CC la un comutator de limită **404**, conectat la car-
casa de senzor **400**. Comutatorul limită **404** este utilizat pentru împiedica plăcuța de alamă
3 **401** conectată 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.

5 Analizorul de semnal **900** va fi descris cu referință la fig. 8.

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

11 Semnalele acustice slabe achiziționate de către senzorul acustic de înaltă frecvență
500 și senzorul acustic de joasă frecvență **504** sunt amplificate de către un amplificator
(AMP). Semnalul de senzor acustic de înaltă frecvență amplificat este introdus la și supus
13 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
15 RMS **902**.

17 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
19 (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**.

21 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, tensiu-
23 nea și frecvența semnalului acustic. Dispozitivul de calcul **909** poate include suplimentar un
bloc terminal **920** și o plăcuță de achiziție de date (DAQ) pentru a introduce și a afișa
25 semnale de tensiune externe.

27 Dispozitivul de calcul, de exemplu, poate determina niveluri de semnal acustic, poate
a efectua analiză de tensiune și operațiuni de Transformată Fourier Rapidă (Fast Fourier
Transform - FFT) pe semnalele detectate achiziționate, și poate afișa rezultatele pe
29 afișajul **910**.

31 Invenția de față furnizează o metodă și un aparat pentru îmbunătățirea unei tehnologii
convenționale pentru examinarea scurgerii de la un dop de închidere de canal pentru un
canal de combustibil. În conformitate cu aceasta, invenția de față furnizează o tehnologie de
33 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/descăr-
35 care de combustibil, pentru a măsura în mod simultan semnalele acustice din interiorul și
exteriorul dopului de închidere de canal pentru canalul de combustibil.

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

43 În mod convențional, deoarece un inspector utilizează o mașină de încărcare/descăr-
carea de combustibil sau un dispozitiv de examinare acustică pentru a examina în mod indivi-
45 dual 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
47 la 3800 minute pentru o examinare completă. Aparatul în conformitate cu invenția de față
este cu toate acestea atașat la o mașină de încărcare/descărcare de combustibil, aflată în
49 utilizare într-o centrală electrică existentă, și care este controlată de la distanță pentru a
scana rapid cele 380 canale de combustibil.

RO 126250 B1

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 invenția 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 invenția de față, aplicațiile concrete sunt prezentate prin metoda ilustrării, și astfel că 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 invenției de față. În conformitate cu aceasta, scopul invenției de față ar trebui să fie limitat numai la revendicările însoțitoare și echivalente ale acestora.

RO 126250 B1

Revendicări

1

3

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

5

cuprinde:

7

- un colector de semnal care cuplează montajul de capăt;
- un dispozitiv de antrenare (600) adaptat pentru a cupla colectorul de semnal la montajul de capăt;

9

- un conector care cuplează aparatul la bara cap (607) a mașinii de încărcare/descărcare combustibil a canalului de combustibil; și

11

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

13

- un contactor (401) care contactează montajul de capăt;

- un senzor (500) acustic de înaltă frecvență;

15

- un cornet (502) acustic de colectare de joasă frecvență; și

17

- un senzor (504) acustic de joasă frecvență cuplat la cornetul (502) acustic de colectare de joasă frecvență pentru a furniza un semnal la procesorul de semnal.

19

2. Aparat conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** senzorul acustic (500) de înaltă frecvență este un senzor acustic piezoelectric, și senzorul (504) acustic de joasă frecvență este un senzor acustic cu microfon.

21

3. Aparat conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** menționatul contactor (401) este realizat dintr-o plăcuță din alamă.

23

4. Aparat conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** menționatul conector este cuplat printr-o clemă (606) la bara cap (607) a mașinii de încărcare/descărcare combustibil.

25

27

5. Aparat conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** senzorul (504) acustic de joasă frecvență este amplasat în dispozitivul de antrenare (600).

29

6. Aparat conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** menționatul conector este fix cuplat la dispozitivul de antrenare (600).

(51) Int.Cl.

G21C 17/07 (2006.01),

G01M 3/24 (2006.01)

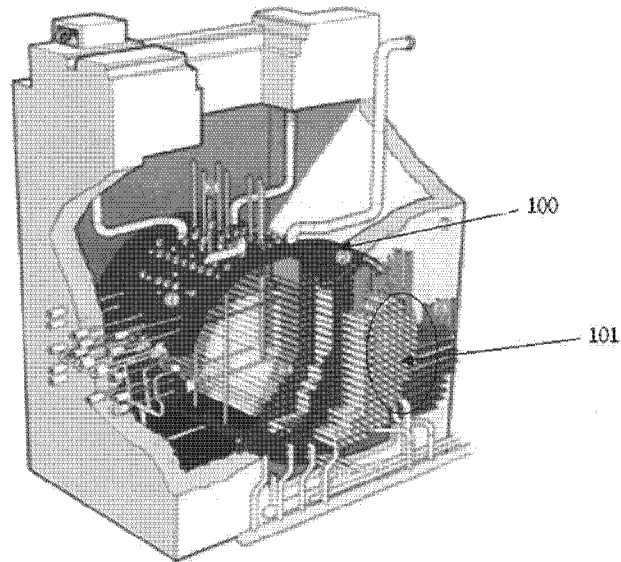


Fig. 1

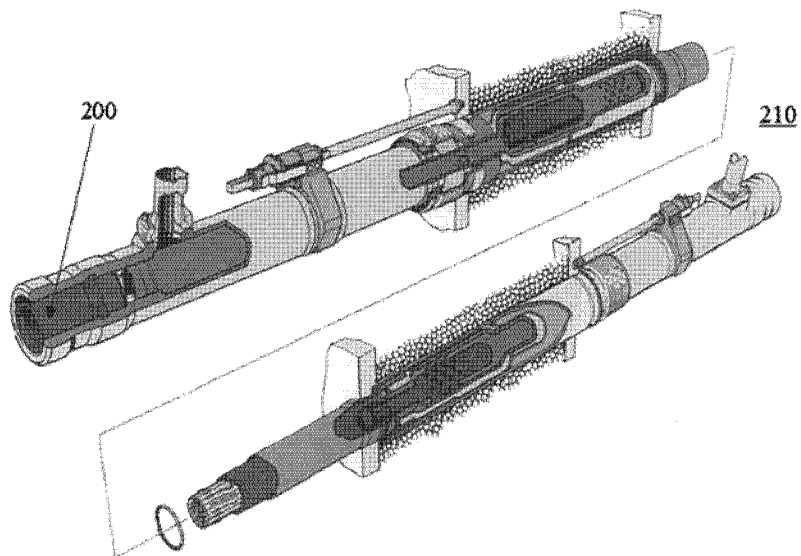


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G21C 17/07 (2006.01),

G01M 3/24 (2006.01)

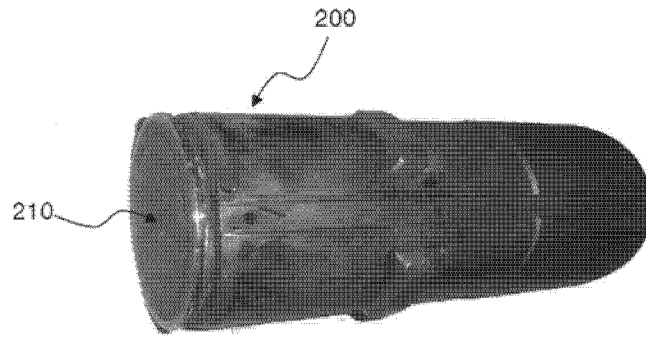


Fig. 3

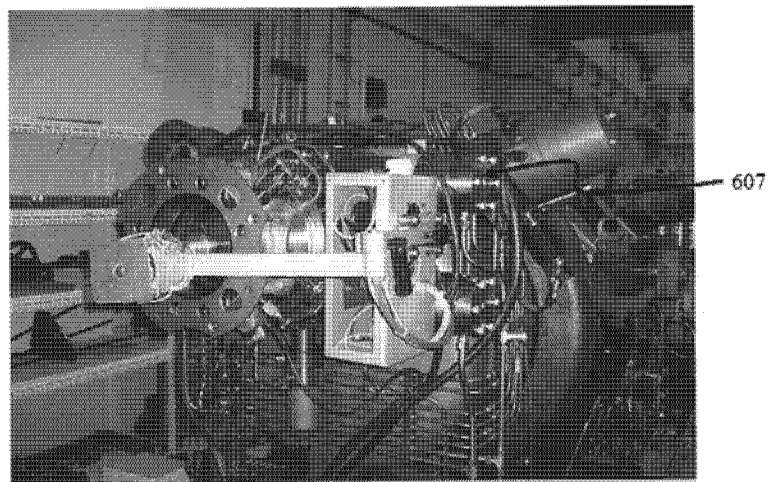


Fig. 4

(51) Int.Cl.

G21C 17/07 (2006.01),

G01M 3/24 (2006.01)

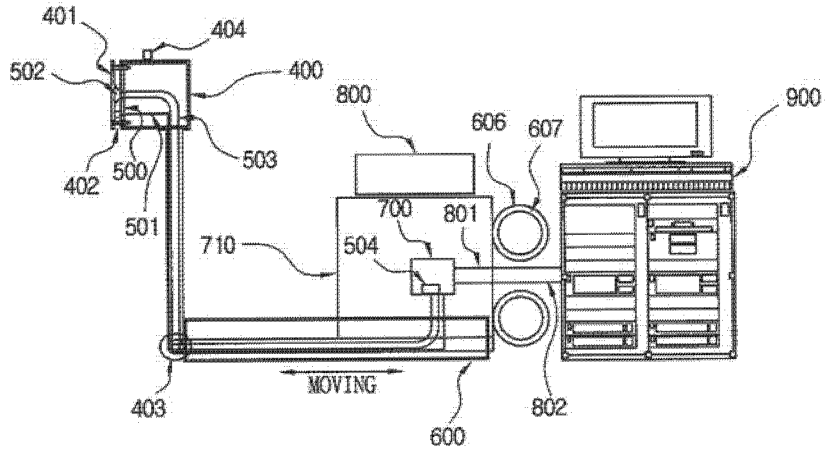


Fig. 5

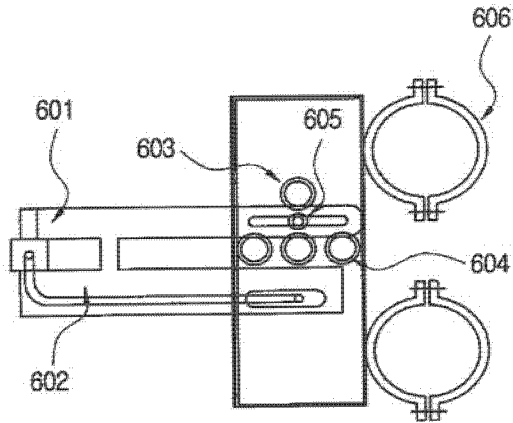


Fig. 6

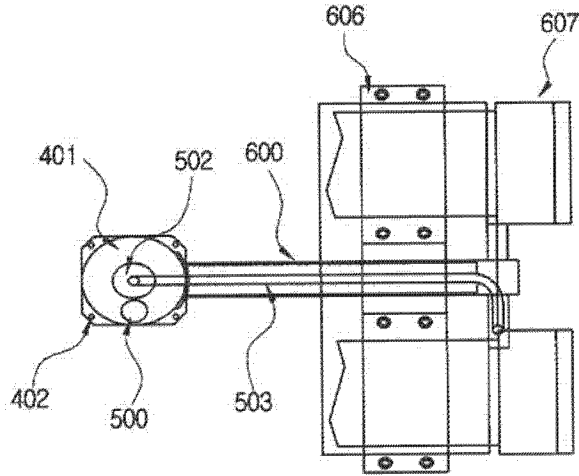


Fig. 7

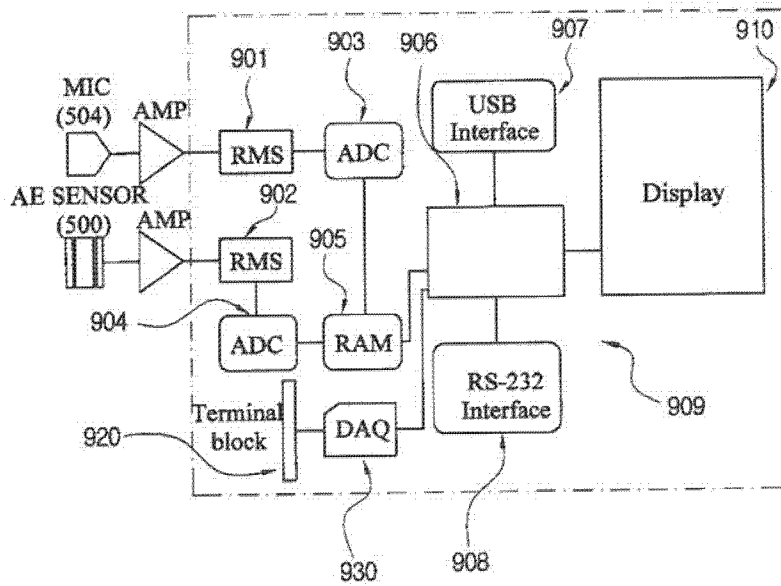


Fig. 8

