



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00015**

(22) Data de depozit: **11/01/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/07/2018** BOPI nr. **7/2018**

(30) Prioritate:

14/01/2011 CA 2727490

(41) Data publicării cererii:

30/04/2013

BOPI nr. **4/2013**

(73) Titular:

• **GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY
CANADA INC., 1160 MONAGHAN ROAD,
PETERBOROUGH, ONTARIO, CA**

(72) Inventatori:

• **LANCASTER LORRIE J., 1160
MONAGHAN ROAD, PETERBOROUGH,
ONTARIO, CA;**

• **MURPHY DAVE J., 1160 MONAGHAN
ROAD, PETERBOROUGH, ONTARIO, CA;**

• **WILSON SHAWN M., 1160 MONAGHAN
ROAD, PETERBOROUGH, ONTARIO, CA**

(74) Mandatar:

**ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,
SECTOR 1, BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

**CA 1218770 A; US 2008317192 A1;
US 2002133928 A1**

(54) **ANSAMBLU PLATFORMĂ MOBILĂ VERTICAL
PENTRU UN REACTOR NUCLEAR**



1 Prezenta invenție se referă la ansamblu platformă mobilă vertical, pentru un reactor
nuclear destinat reabilitării sau renovării unui reactor nuclear, și, în particular, la un ansamblu
3 de retubare prin îndepărtarea componentelor canalelor de combustibil degradate, din
canalele de combustibil, și introducerea unor componente noi de canal de combustibil în
5 canalele de combustibil pentru reactoarele nucleare având canale de combustibil orizontale.
Prezenta invenție se referă, de asemenea, la un ansamblu pentru întreținerea și repararea
7 unui reactor nuclear.

Un reactor nuclear cu canalele de combustibil dispuse orizontal, cum ar fi un reactor
9 nuclear de tip CANDU™, are mai multe sute de canale de combustibil care sunt supuse
degradării asociate cu timpul. Durata medie de viață a unui reactor nuclear CANDU este de
11 aproximativ 30 de ani de funcționare. Cheia pentru extinderea duratei de viață a reactorului
cu încă aproximativ 30 de ani implică închiderea reactorului și înlocuirea componentelor
13 degradate ale canalelor de combustibil, un proiect denumit în mod obișnuit retubare sau
renovare. Componentele îndepărtate sunt extrem de radioactive, iar mediul de lucru din
15 cupola reactorului este, de asemenea, periculos. Înlocuirea tradițională a canalelor de
combustibil implică mulți muncitori în cupola reactorului nuclear, ce lucrează cu scule
17 controlate manual în sarcinile de proces prescrise.

Cupola reactorului nuclear poate avea o mașină existentă de alimentare cu
19 combustibil, poziționată în aceasta pentru realizarea operațiunilor de realimentare cu
combustibil. Mașinile de realimentare cu combustibil sunt susținute adesea de un ansamblu
21 punte peste zona reactorului, care include o pereche de turnuri distanțate și o punte ce se
extinde orizontal susținută de turnuri.

Un astfel de ansamblu punte este prezentat în brevetul canadian **CA 1218770**.
23 Ansamblul punte ocupă o valoare substanțială a spațiului din cupola reactorului nuclear. În
trecut, îndepărtarea ansamblului punte a fost efectuată în vederea recuperării unui anumit
25 spațiu ocupat de ansamblul punte, astfel încât să găzduiască echipamentul de retubare în
cupola reactorului. Totuși, îndepărtarea unui ansamblu punte dintr-un reactor nuclear, pentru
27 a asigura spațiu pentru echipamentul de retubare, este costisitoare și consumatoare de timp.

Este de dorit astfel asigurarea unui ansamblu destinat pentru utilizarea în interiorul
29 cupolei reactorului, care facilitează utilizarea unor scule automatizate în cupolă, și în care
operația de retubare sau întreținere nu este împiedicată de un ansamblu punte peste zona
31 reactorului existent.

Prezenta invenție se referă la un ansamblu pentru reabilitarea sau renovarea unui
33 reactor nuclear și, în particular, la un sistem de retubare pentru îndepărtarea componentelor
de canale de combustibil degradate din canalele de combustibil, și introducerea unor
35 componente noi ale canalelor de combustibil în interiorul canalelor de combustibil pentru
reactoarele nucleare având canale de combustibil orizontale. Prezenta invenție se referă, de
37 asemenea, la un ansamblu pentru întreținerea și repararea unui reactor nuclear.

Prezenta invenție asigură un ansamblu platformă pentru un reactor nuclear având
39 un miez de reactor cu canale de combustibil ce se extind orizontal între scuturile de capăt
ale miezului de reactor. O punte peste zona reactorului este poziționată la fiecare dintre
41 scuturile de capăt. Puntea peste zona reactorului are o zonă de operare. Ansamblul
platformă este operabil cel puțin parțial în interiorul punții, peste zona reactorului, și
43 independent de puntea peste zona reactorului. Ansamblul platformă include cel puțin o
platformă principală având o suprafață portantă superioară poziționată adiacent unuia dintre
45 scuturile de capăt ale miezului de reactor. Un mecanism de poziționare pe verticală cuplează
acea cel puțin o platformă principală. Elementul de antrenare este cuplat cu mecanismul de
47 poziționare pe verticală, pentru antrenarea acelei cel puțin o platformă principală către
49 primele poziții predeterminate de-a lungul unui traseu ce se extinde vertical.

Cel puțin o platformă auxiliară poate fi poziționată adiacent de acea cel puțin o platformă principală. Un al doilea mecanism de poziționare pe verticală se cuplează cu acea cel puțin o platformă auxiliară. Un al doilea element de antrenare este cuplat cu cel de-al doilea mecanism de poziționare pe verticală, pentru antrenarea acelei cel puțin o platformă auxiliară către poziții secunde, predeterminate de-a lungul unui al doilea traseu ce se extinde vertical, pentru a permite încărcarea și descărcarea pe și de pe acea cel puțin o platformă principală ori de câte ori una dintre pozițiile secunde predeterminate corespunde cu una dintre primele poziții predeterminate.	1 3 5 7
Mecanismul de poziționare pe verticală poate include cel puțin un element de poziționare extensibil pe verticală, ce cuplează acea cel puțin o platformă principală pe dedesubtul platformei principale. Elementul de antrenare poate fi cuplat cu elementul de poziționare extensibil pe verticală, pentru antrenarea elementului și acelei cel puțin o platformă principală către primele poziții predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical. O multitudine de elemente extensibile vertical pot fi utilizate pentru susținerea unei încărcături pe platforma principală.	9 11 13 15
Cel de-al doilea mecanism de poziționare pe verticală poate include cel puțin un element de poziționare ce se extinde vertical, ce cuplează acea cel puțin o platformă auxiliară pe dedesubtul platformei auxiliare. Cel de-al doilea element de antrenare poate fi cuplat cu elementul de poziționare extensibil vertical, pentru antrenarea elementului și acelei cel puțin o platformă auxiliară către pozițiile secunde predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical. O multitudine de elemente extensibile vertical pot fi utilizate pentru susținerea unei încărcături pe platforma auxiliară.	17 19 21
Ansamblul platformă poate include o multitudine de platforme principale, fiecare având o suprafață portantă superioară adiacentă scuturilor de capăt ale miezului reactorului. O multitudine de mecanisme de poziționare pe verticală pot fi cuplate cu cele corespundente din multitudine de platforme principale. Elementul de antrenare este cuplat cu fiecare dintre multitudine de mecanisme de poziționare pe verticală, pentru antrenarea platformelor principale către respectivele prime poziții predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical. Fiecare dintre platformele principale poate fi poziționabilă independent de-a lungul diferitelor trasee ce se extind vertical. Fiecare dintre platformele principale poate fi poziționabilă independent de-a lungul aceluiași traseu ce se extinde vertical, și la unele diferite, din primele poziții predeterminate.	23 25 27 29 31
Cel puțin un ansamblu manipulator al canalelor de combustibil poate fi susținut pe suprafața superioară a uneia sau mai multor platforme principale, pentru manipularea componentelor canalelor de combustibil în timpul unei operațiuni de retubare. Cel puțin un dispozitiv de întreținere și reparare poate fi susținut pe suprafața superioară a uneia sau mai multor platforme principale, pentru inspectarea și repararea componentelor în timpul unei operațiuni de reparare.	33 35 37
Ansamblurile manipulator ale canalelor de combustibil și dispozitivele de întreținere și reparare pot fi încărcate și descărcate pe și de pe acea cel puțin o platformă principală, prin intermediul acelei cel puțin o platformă auxiliară.	39 41
Ansamblul platformă poate include o multitudine de platforme auxiliare poziționate adiacent cel puțin uneia dintre multitudine de platforme principale. O multitudine de mecanisme secunde de poziționare pe verticală cuplează o platformă corespondentă din multitudine de platforme auxiliare. Un element de antrenare a platformelor auxiliare este cuplat cu fiecare dintre mecanismele secunde de poziționare pe verticală, pentru antrenarea fiecăreia dintre multitudine de platforme auxiliare către pozițiile secunde predeterminate, de-a lungul respectivelor trasee ce se extind vertical.	43 45 47

Într-un alt aspect al invenției este prevăzut un ansamblu platformă pentru un reactor nuclear având un miez de reactor cu canale de combustibil ce se extind orizontal, între scuturile de capăt ale miezului de reactor. Ansamblul platformă include cel puțin o platformă principală având o suprafață portantă superioară poziționată adiacent unuia dintre scuturile de capăt ale miezului de reactor, și cel puțin o platformă auxiliară poziționată adiacent acelei cel puțin o platformă principală. Un prim mecanism de poziționare pe verticală cuplează acea cel puțin o platformă principală. Un prim element de antrenare este cuplat cu primul mecanism de poziționare pe verticală, pentru antrenarea acelei cel puțin o platformă principală către primele poziții predeterminate, de-a lungul unui prim traseu ce se extinde vertical. Un al doilea mecanism de poziționare pe verticală cuplează acea cel puțin o platformă auxiliară. Un al doilea element de antrenare este cuplat cu al doilea mecanism de poziționare pe verticală, pentru antrenarea acelei cel puțin o platformă auxiliară către poziții secunde predeterminate, de-a lungul unui al doilea traseu ce se extinde vertical, pentru a permite încărcarea și descărcarea pe și de pe acea cel puțin o platformă principală ori de câte ori una dintre pozițiile secunde predeterminate corespunde cu una dintre primele poziții predeterminate.

O rețea de șine poate fi cuplată cu acea cel puțin o platformă principală și acea cel puțin o platformă auxiliară, și poate distanța cel puțin o porțiune a acelei cel puțin o platformă principală și a acelei cel puțin o platformă auxiliară, într-o primă direcție orizontală paralelă cu canalele de combustibil ce se extind orizontal, și o a doua direcție orizontală perpendiculară în raport cu canalele de combustibil ce se extind orizontal.

Cel puțin un ansamblu manipulator al canalelor de combustibil sau un dispozitiv de întreținere și reparare poate fi montat pe rețeaua de șine. Un element de antrenare al manipulatorului, sau un element de antrenare al dispozitivului de întreținere și reparare este cuplat cu ansamblul manipulator al canalelor de combustibil sau, respectiv, dispozitivul de întreținere și reparare. Elementul de antrenare deplasează selectiv ansamblul manipulator al canalelor de combustibil sau dispozitivul de întreținere și reparare pe rețeaua de șine în prima direcție orizontală și a doua direcție orizontală.

Rețeaua de șine poate fi continuă între fiecare dintre platformele principale și fiecare dintre platformele auxiliare. Rețeaua de șine poate fi, de asemenea, continuă între platformele principală și auxiliară.

Se dau, în continuare, niște exemple de realizare pentru cele două obiecte ale invenției, în legătură și cu figurile ce reprezintă:

- fig. 1, este o vedere în perspectivă a unui ansamblu exemplificativ de canale de combustibil;

- fig. 2, vedere în perspectivă a unui ansamblu exemplificativ de retubare a unui reactor nuclear;

- fig. 3, vedere în perspectivă a unui ansamblu de retubare având o multitudine de manipuloare de canale de combustibil pe platforma principală;

- fig. 4, vedere în secțiune a unui exemplu de realizare a rețelei de șine;

- fig. 5, vedere în secțiune a unui exemplu de realizare a rețelei de șine;

- fig. 6, vedere în secțiune a rețelei de șine cu un ansamblu cremalieră și pinion;

- fig. 7, vedere în secțiune a unui exemplu de realizare a rețelei de șine;

- fig. 8, vedere laterală a unui element de antrenare cu inducție liniar;

- fig. 9, vedere laterală a unei role cuplată cu rețeaua de șine;

- fig. 10, vedere în perspectivă a plăcii rotative;

- fig. 11, vedere în perspectivă a unui ansamblu de retubare având o platformă auxiliară;

- fig. 12, vedere în perspectivă a unui ansamblu de retubare având o multitudine de platforme principale și o multitudine de platforme auxiliare; 1
- fig. 13, vedere în perspectivă a ansamblului de retubare prezentând o multitudine de platforme principale distanțate vertical, adiacente scutului de capăt al reactorului; 3
- fig. 14, vedere laterală a unui ansamblu de retubare având o multitudine de platforme principale; 5
- fig. 15, vedere în perspectivă a ansamblului de retubare dintr-un ansamblu punte peste zona reactorului. 7

Ansamblul platformă mobilă vertical, pentru un reactor nuclear, conform invenției, este destinat pentru reabilitarea sau renovarea unui reactor nuclear și, în particular, se referă la un ansamblu de retubare prin îndepărtarea componentelor canalelor de combustibil degradate din canalele de combustibil, și introducerea unor componente noi de canal de combustibil în canalele de combustibil pentru reactoarele nucleare având canale de combustibil orizontale. Prezenta invenție se referă, de asemenea, la un ansamblu pentru întreținerea și repararea reactoarelor nucleare.

Referitor la fig. 1, componentele de combustibil ce trebuie înlocuite în cadrul unei operațiuni de retubare sunt prezentate pentru fiecare canal de combustibil din reactor. Fiecare dintre canalele de combustibil **14** (fig. 2) include componente de canal de combustibil, componente ale fierbătorului tubular și componente ale dispozitivului de alimentare. Componentele canalului de combustibil pot include unul sau mai multe dintre următoarele componente: un capac de canal **1**, o inserție de etanșare a capacului **2** pentru etanșarea capacului de canal, cuplaje ale dispozitivului de alimentare **3**, tuburi de căptușire **4** pentru ghidarea combustibilului în interiorul canalului, corpuri racord de capăt **5** pentru susținerea componentelor canalului, lagăre exterioare (nereprezentate), mănunchiuri de combustibil **11**, un tub de presiune **8** pentru susținerea mănunchiurilor de combustibil **11** și a agentului de răcire, un tub al reactorului **9** pentru susținerea tubului de presiune **8**, distanțiere inelare **7** pentru separarea tubului de presiune **8** și al tubului reactorului **9**, lagăre interioare (nereprezentate) pentru susținerea racordului de capăt, dopuri de protecție **17** și tuburi ale rețelei de scuturi de capăt **19**, burdufuri inelare ale canalului **21** și un ansamblu de poziționare **23** pentru susținerea unui capăt al fiecărui canal într-o poziție fixă. În timpul unei operațiuni de retubare, componentele degradate sau deteriorate ale canalelor de combustibil sunt îndepărtate din canalul de combustibil și sunt înlocuite cu componente noi. În fig. 1, canalul de combustibil este prezentat ca extinzându-se în interiorul miezului fierbătorului între scuturile de capăt **16**. Fiecare dintre scuturile de capăt **16** are plăcile de tub interioară și exterioară **16a**, **16b**. Corpurile de racord de capăt sau racordurile de capăt **5** se extind din tuburile de rețea **19** în scutul de capăt **16** și în afara scutului de capăt **16** și în exteriorul plăcilor de tub exterioare **16b**.

Referindu-ne la fig. 2, este prezentat un ansamblu de retubare a reactorului nuclear **10**. Ansamblul **10** poate fi utilizat nu doar pentru operațiunile de retubare, ci și pentru întreținerea sau repararea reactorului. Întreținerea poate include, spre exemplu, munca de întreținere în reactor în timpul opririi, întreținerea anormală în timpul unei opriri neprogramate sau al renovării, precum și componenta de inspectare și asistență sau suport al muncitorilor din mediul reactorului, în timpul operațiunii de întreținere și reparare. Ansamblul de retubare **10** poate fi montat fie pe un dig **98** (prezentat în fig. 15), fie pe stația de beton existentă **100**, și este poziționat adiacent miezului **12** al reactorului nuclear care este supus operației de retubare. De preferință, reactorul nuclear este un reactor nuclear de tip CANDU™. Miezul reactorului **12** include o multitudine de canale de combustibil **14** ce se extind orizontal între

scuturile de capăt **16** ale miezului reactorului **12**. În scopuri ilustrative, este prezentat doar un singur scut de capăt **16**. În circumstanțe de funcționare normale, racordurile de capăt ale canalelor de combustibil **5** (fig. 1) sunt asociate cu conductele ce se extind în afara scutului de capăt **16**. Totuși, în vederea simplificării desenelor, sunt prezentate doar două sau mai puține racorduri de capăt **5** și conductele lor. Astfel, deși referirea este făcută la canale de combustibil **14**, deschiderile tuburilor rețelei prezentate reprezintă locația unde canalele de combustibil **14** din fig. 1 sunt situate în scutul de capăt **16**.

Ansamblul de retubare **10** include cel puțin o platformă principală **18** având o suprafață portantă superioară **20** poziționată adiacent scutului de capăt **16** al miezului reactorului **12**. Platforma principală **18** se extinde într-o primă direcție orizontală **26**, paralelă cu canalele de combustibil orizontale, și o a doua direcție orizontală **28**, perpendiculară în raport cu canalele de combustibil orizontale. Unul sau mai multe ansambluri manipulator pentru canalele de combustibil **22** sunt montate pe suprafața superioară **20** a platformei **18**. În exemplul de realizare din fig. 2, este prezentat doar un singur ansamblu manipulator pentru canalele de combustibil **22**, montat pe platforma **18**. Ansamblul de retubare **10**, din fig. 3, prezintă două ansambluri manipulator **22**, montate pe platforma principală **18**. Platforma principală **18** susține ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22** într-o poziție verticală, în care acesta poate manipula componentele canalului de combustibil pentru unul sau mai multe canale de combustibil **14** în timpul operațiunii de retubare. Ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22** poate include una sau mai multe scule de manipulare a canalului de combustibil **34** montate pe acesta. Sculele de manipulare a canalului de combustibil **34** pot avea o varietate de configurații pentru efectuarea sarcinilor specifice în timpul operațiunii de retubare. Ansamblul manipulator **22** cuplează componentele canalului de combustibil pentru a efectua îndepărtarea lor din și introducerea în canalul de combustibil **14**. Ansamblul manipulator **22** poate fi configurat, de asemenea, pentru manipularea componentelor odată îndepărtate, sau ce trebuie introduse în canalele **14**. Ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22** este configurabil și reconfigurabil pentru aplicații specifice, variind de la mai multe sarcini identice, desfășurate pe canale **14** paralele, la sarcini secvențiale, efectuate pe un singur canal **14**.

În exemplul de realizare prezentat în fig. 2, ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22** include o paletă **36** montată pe suprafața superioară **20** a platformei principale **18**. Ansamblul manipulator **22** include suplimentar un cărucior de scule **38** montat pe paletă **36**, și având sculele de manipulare a canalului de combustibil **34** cuplate cu acesta. Primul element de antrenare **24** este cuplat cu paleta **36** pentru deplasarea selectivă a ansamblului manipulator **22** pe suprafața superioară **20** a platformei principale **18**, într-o direcție orizontală, având cel puțin o primă componentă de direcție orizontală **26** (direcția z) paralelă în raport cu canalele de combustibil **14** ce se extind orizontal, și o a doua componentă de direcție orizontală **28** (direcția x) perpendiculară în raport cu canalele de combustibil **14** ce se extind orizontal. Ansamblul manipulator **22** poate fi deplasat pe suprafața superioară **20** în diagonală, într-o manieră diferită de cea în diagonală, sau într-o manieră curbilinie în raport cu canalele de combustibil **14**. În exemplul de realizare prezentat în fig. 2, primul element de antrenare **24** include roțile **40** dependente de paleta **36**, și susținând paleta **36** pe suprafața superioară **20** a platformei principale **18**. Roțile **40** reprezintă un mecanism de deplasare pentru ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22**, pentru deplasarea selectivă pe suprafața superioară **20**, în prima direcție orizontală **26** și cea de-a doua direcție orizontală **28**, astfel că ansamblul manipulator pentru

canalele de combustibil **22** poate fi poziționat în raport cu canalele de combustibil **14** ce se extind orizontal la nivelul scutului de capăt **16** al miezului reactorului, și pentru repoziționarea ansamblului manipulator pentru canalele de combustibil **22** în timpul operațiunii de retubare. Primul element de antrenare **24** poate fi cuplat în schimb cu suprafața superioară **20** a platformei principale **18**. Rotația roților este controlată de servo-motoare care pot include motoare cu discuri electrice, sau un motor electric și un tren de antrenare, de exemplu. Trebuie înțeles faptul că orice formă adecvată de control al mișcării elementului de antrenare poate fi utilizată pentru exemplul de realizare prezentat.

În fig. 6 este prezentat un exemplu de realizare a primului element de antrenare **24**, în care un mecanism cu cremalieră și pinion **37** este cuplat cu paleta **36**. Mecanismul cu cremalieră și pinion **37** include o roată dințată sau pinion **39** rotativ circular, având dinți care angrenează cu adânciturile **51** de pe o cremalieră liniară **43** încorporată în suprafața superioară **20** a platformei **18**. Roata **41** este cuplată cu paleta **36** și se cuplează cu o șină **54** încorporată în platforma suport **18**. Mișcarea de rotație aplicată la pinionul **39** va determina paleta **36**, și astfel ansamblul manipulator **22** să se deplaseze liniar de-a lungul cremalierei și șinei **54**. Șina **54** are o canelură **45** sau o adâncitură în aceasta în formă de U sau în formă de V. Proeminențele **47** în formă de U sau în formă de V se extind din roata **41** și corespund cu canelura. Proeminențele și canelura cooperează pentru a asigura stabilitate laterală și o poziționare mai sigură pentru roata **41** cuplată în șina **54**.

În fig. 8 este prezentat un exemplu de realizare în care primul element de antrenare **24** este un element de antrenare cu inducție, liniar **55**, în care forța liniară este produsă prin trecerea unui curent de la o sursă de energie (nereprezentată în figuri) prin una sau mai multe șine **54** (sau în mod alternativ o șină centrală dintre șinele de ghidare), cuplate cu platforma principală pentru inducerea unui câmp magnetic ca răspuns la curentul electric ce trece de-a lungul șinei. Paleta **36** are cuplată la aceasta un conductor magnetic **57** sensibil la câmpul magnetic. Paleta **36** este deplasată liniar de-a lungul șinelor **54**, pentru a deplasa ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22**.

Ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22** pot fi deplasate selectiv în prima și a doua direcție **26**, **28** pe suprafața **20** a platformei principale **18**, în timpul operațiunii de retubare. Acest grad de deplasare asigură poziționarea precisă a ansamblului manipulator pentru canalele de combustibil **22**, în raport cu canalele de combustibil **14** ale căror componente trebuie îndepărtate sau înlocuite. Mișcarea în direcția z asigură, în particular, un grad suplimentar de control și operabilitate pentru ansamblul de retubare **12**. Utilizând mișcarea în direcția z, poate fi modificată distanța dintre ansamblul manipulator **22** și scutul de capăt **16** al reactorului. În consecință, ansamblul manipulator **22** poate fi poziționat la o distanță optimă de canalul de combustibil **14** dorit, pentru îndepărtarea și introducerea componentelor canalului de combustibil. Poziționarea ansamblului manipulator în direcția z poate asigura, de asemenea, spațiul de lucru pentru ansamblul manipulator pentru deplasarea componentelor ce trebuie introduse sau îndepărtate, sau pentru ca un muncitor să lucreze în zona ansamblului manipulator de pe platforma **18**. În plus, mișcarea în direcția z asigură avantajul că mai multe ansambluri manipulator pentru canalele de combustibil **22** pot fi desfășurate pentru a lucra pe o singură platformă **18** în același timp. Prin utilizarea spațiului disponibil de pe suprafața superioară **20** a platformei principale **18** în direcția z, manipolatoarele **22** se pot deplasa unele peste altele atunci când este necesar. În consecință, două ansambluri manipulator **22**, spre exemplu, pot fi desfășurate cu configurații identice pentru retubarea mai multor canale **14** în paralel, sau pot fi desfășurate cu configurații diferite pentru realizarea unor sarcini complexe care necesită o varietate de scule finalizare. Utilizând prezenta invenție, operațiunea de retubare poate fi îndeplinită într-o manieră mai eficientă și mai rapidă.

În fig. 2, scutul de radiație **74** este montat pe suprafața superioară **20** a platformei principale **18**. Scutul de radiație **74** este poziționat între scutul de capăt **16** al reactorului și suprafața superioară **20**, pentru reducerea expunerii suprafeței superioare **20** la radiația provenind de la miezul reactorului **12**. În consecință, un muncitor (nereprezentat) de pe platforma **18** va avea o expunere redusă la radiație atunci când lucrează pe platforma **18**. Scutul de radiație **74** poate include un element de antrenare **75** cuplat cu una dintre suprafața superioară **20** a platformei principale **18** și scutul de radiație **74**, pentru deplasarea selectivă a scutului de radiație **74** pe suprafața superioară **20** a platformei principale **18**, într-o altă direcție orizontală având cel puțin o altă componentă decât cea a primei componente de direcție orizontală **26** și cea de-a doua componentă de direcție orizontală **28**. Elementul de antrenare **75** al scutului de radiație poate include orice element de antrenare adecvat.

Ansamblul de retubare **10** poate include, de asemenea, elemente de securitate pentru reducerea riscului pentru muncitorii care lucrează în mediul reactorului nuclear, sau pentru reducerea riscului de deteriorare a echipamentului din mediul reactorului nuclear. Elementele de securitate pot fi automate sau acționate de muncitori, și pot varia în funcție de configurația ansamblului **10** și de echipamentul utilizat pentru operațiunea de retubare. Spre exemplu, platforma principală **18** poate include balustrade pentru susținerea muncitorilor care lucrează pe suprafața superioară **20**, puncte de adăpostire pentru situația de întrerupere a protecției, și comenzile de oprire de urgență.

Ansamblul de retubare **10** include unul sau mai multe mecanisme de poziționare pe verticală **30**, care pot fi cuplate fie cu platforma principală **18**, fie cu ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22**, pentru ridicarea sau coborârea ansamblului manipulator **22** într-o poziție verticală predeterminată în raport cu scutul de capăt **16** al reactorului și canalul de combustibil **14**. În fig. 2, mecanismul de poziționare pe verticală **30** este cuplat cu platforma principală **18**. Al doilea element de antrenare **31** este cuplat cu mecanismul de poziționare pe verticală **30**, pentru antrenarea platformei principale **18** într-o poziție predeterminată, de-a lungul traseului ce se extinde vertical **32**.

De preferință, mecanismul de poziționare pe verticală **30** este un mecanism Spiralift™ disponibil de la Paco Spiralift Inc. Fig. 2 prezintă un mecanism de poziționare pe verticală **30** parțial extins, cu un design Spiralift. Spiralift este un actuator liniar mecanic capabil să adopte o poziție extinsă și o poziție retrasă într-o direcție verticală. Actuatorul utilizează un arc din oțel plat flexibil, spiralat, care se extinde odată cu introducerea unei benzi subțiri, din oțel spiralat, orientată vertical. Arcul include dinți care se interblochează cu deschiderile corespondente de pe bandă. Introducerea benzii în interiorul spirei formează o coloană care se extinde vertical, pentru susținerea unei încărcături. Arcul plat este stocat la baza liftului, iar banda orientată vertical este stocată într-o magazie rotativă, adiacentă arcului stocat. Al doilea element de antrenare **31**, cum ar fi un motor adecvat, este cuplat cu un dinte și un lagăr canelat de la baza liftului, pentru rotirea spirei și benzii în jurul unei axe verticale centrale. Dintele susține roțile care separă înfășurările arcului înfășurat atunci când acesta este rotit. Motorul învârte dintele care alimentează arcul plat peste roțile suport, pentru a extinde înfășurările arcului. Banda este introdusă pentru a face contact și a se interbloca apoi cu dinții arcului. Arcul și banda sunt cuplate continuu până ce este atinsă poziția verticală dorită a elementului de poziționare extensibil pe verticală **42**. Retragera elementului **42** este realizată prin inversarea mișcării de rotație a arcului și benzii, pentru decuplarea arcului și benzii. Acestea dezassemblează coloana, pentru a reduce înălțimea elementului **42**. Elementul de poziționare extensibil pe verticală **42** se cuplează sau sprijină platforma principală **18** pe dedesubtul platformei principale **18**. Al doilea element de antrenare **31** extinde elementul de poziționare extensibil **42**, în vederea poziționării platformei principale **18** într-o poziție predeterminată, de-a lungul traseului ce se extinde vertical **32**.

Un alt mecanism de poziționare pe verticală **30**, adecvat, poate include o macara hidraulică sau pneumatică. Totuși, un astfel de mecanism va necesita ca cilindrul de ridicare să fie îngropat sub platforma **18**. Este preferat un mecanism Spiralift deoarece acesta are un design compact, și nu necesită asigurarea de spațiu pentru ca un cilindru să se extindă sub platformă.

Fig. 3 prezintă un exemplu de realizare în care mecanismul de poziționare pe verticală **30** este cuplat cu ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22**. Ca și în fig. 2, ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22** include un cărucior de scule **38** montat la paleta **36**, și sculele de manipulare a canalului de combustibil **34** cuplate cu căruciorul **38**. Pasul, abaterea și rotirea fiecărei scule de manipulare a canalului de combustibil **34** sunt controlabile pentru a asigura alinierea și poziționarea precisă a sculelor **34**. Cuplarea dintre paleta **36** și căruciorul de scule **38** este separabilă. Fig. 3 prezintă mecanismul de poziționare pe verticală **30**, montat pe paleta **36**, pentru ridicarea căruciorului **38** și a sculelor **34** de-a lungul traseului ce se extinde vertical **32**. În acest exemplu de realizare, mecanismul de poziționare pe verticală **30** preferat este un actuator liniar mecanic, vertical, cum ar fi un mecanism Spiralift. Căruciorul de scule **38** este cuplat cu elementul de poziționare extensibil pe verticală **42**.

Cuplarea între căruciorul **38** și sculele de manipulare **34** este, de asemenea, separabilă. Un mecanism de poziționare pe verticală **30** poate fi poziționat între căruciorul **38** și sculele **34**, pentru ridicarea sculelor **34** de-a lungul traseului ce se extinde vertical **32**, fără a fi nevoie să se ridice căruciorul **38**.

Mecanismele de poziționare pe verticală **30** pot fi incluse în una sau mai multe locații din ansamblul **10**. Spre exemplu, fig. 3 prezintă un prim element de poziționare extensibil pe verticală **42**, și un al doilea element de antrenare **31** pentru ridicarea și coborârea căruciorului **38** și a sculelor de manipulare a canalului de combustibil **34**, și un alt element de poziționare extensibil pe verticală **42**, și un al doilea element de antrenare **31** pentru ridicarea și coborârea platformei principale **18**, prin angrenarea sau rezemarea de dedesubt a platformei principale **18**. În această manieră, poziționarea ansamblului manipulator pentru canalele de combustibil **22** de-a lungul traseului ce se extinde vertical **32** în raport cu canalele de combustibil **14** poate fi realizată cu un grad suplimentar de control, comparativ cu utilizarea doar a unui singur mecanism de poziționare pe verticală **30**. Totuși, trebuie înțeles faptul că poziționarea pe verticală a platformei **18** sau a ansamblului manipulator **22** în raport cu platforma **18** poate fi suficientă pentru operațiunea de retubare.

În fig. 2 și 3, o rețea de șine **48** este cuplată cu platforma principală **18**, pentru asigurarea unui ghidaj pentru mișcarea ansamblului manipulator pentru canalele de combustibil **22** pe suprafața superioară **20** a platformei principale **18** în prima direcție **26** și a doua direcție **28**. Rețeaua de șine **48** poate fi încorporată sau situată la același nivel cu suprafața superioară **20**, sau se poate extinde deasupra suprafeței superioare **20**. Mai mult, rețeaua de șine **48** poate fi continuă cu podeaua pe stația **100**, astfel că echipamentul poate fi încărcat și descărcat la nivelul solului. Această încărcare/descărcare poate cuprinde paleta **36**, căruciorul **38** și sculele **34** împreună, sau poate cuprinde căruciorul **38** și sculele **34** separabile de paleta **36**, sau pur și simplu sculele **34**. Rețeaua de șine **48** este prezentată sub forma unei configurații de rețea cu zăbrele în fig. 2 și 3, și este prezentată în detaliu în fig. 4, 5, 6 și 7. De preferință, rețeaua de șine **48** se extinde între muchiile opuse ale platformei **18**, în prima direcție **26** paralelă cu canalele de combustibil **14** ce se extind orizontal, și a doua direcție **28** perpendiculară în raport cu canalele de combustibil **14** ce se extind orizontal.

1 Totuși, rețeaua de șine **48** nu trebuie în mod obligatoriu să acopere în întregime
distanța dintre muchiile opuse ale platformei, și nici nu este necesar ca rețeaua de șine **48**
3 să fie dispusă pe suprafața superioară **20**, în direcțiile paralelă sau perpendiculară în raport
cu canalele de combustibil **14** ce se extind orizontal. Rețeaua de șine **48** poate fi dispusă în
5 seturi diagonale de șine în raport cu canalele de combustibil **14**, sau poate urmări un traseu
curbiliniu pe suprafața superioară **20**. Rețeaua **48** acoperă cel puțin o porțiune a platformei
7 **18** în prima direcție orizontală **26**, și cel puțin o porțiune a platformei în cea de-a doua
direcție orizontală **28**, pentru a asigura un interval de deplasare pentru ansamblul
9 manipulator pentru canalele de combustibil **22**, pentru a ajunge la canalele de combustibil
14 dorite pentru operațiunea de retubare.

11 Șinele rețelei de șine **48** sunt distanțate pentru a permite mecanismului de deplasare
40, pe muchiile inferioare ale paletii **36**, aparținând ansamblului manipulator **22**, să se
13 cupleze cu șinele și să se deplaseze de-a lungul acestora. Pentru poziționarea ansamblului
manipulator **22** pe suprafața superioară **20**, ansamblul manipulator **22** se deplasează de-a
15 lungul rețelei de șine **48** pe una dintre prima direcție **26** și cea de-a doua direcție **28**.
Ansamblul manipulator **22** poate fi deplasat selectiv către poziția dorită, în raport cu scutul
17 de capăt **16** al reactorului în acea direcție. Apoi mecanismul de deplasare **40** este inversat
cu 90° pentru a se cupla cu rețeaua de șine **48** ce se extinde în cealaltă direcție, aleasă
19 dintre prima direcție **26** și cea de-a doua direcție **28**. Ansamblul manipulator pentru canalele
de combustibil **22** poate fi poziționat apoi în raport cu scutul de capăt **16** al reactorului în
21 cealaltă dintre direcțiile **26**, **28**. Acest proces poate fi repetat așa cum este necesar, până ce
este atinsă poziția predeterminată a ansamblului manipulator **22** pe suprafața superioară **20**.

23 În exemplul de realizare prezentat în fig. 4, rețeaua de șine **48** este o rețea de grinzi
cu zăbrele **50**. Rețeaua de grinzi cu zăbrele **50** este formată din șinele **54**, ce se extind de-a
25 lungul suprafeței superioare **20** a platformei **18**. Mecanismul de deplasare **40** este o roată
41 cuplată cu paleta **36** a ansamblului manipulator **22** (nereprezentat în fig. 4). Șinele **54** sunt
27 distanțate pentru a permite roților ansamblului manipulator **22** să se cupleze cu acestea. În
acest exemplu de realizare, roata **41** este adaptată pentru cuplarea cu o șină **54** a rețelei de
29 grinzi **50** care este fixată securizat la platforma principală **18**, prin intermediul mijloacelor de
fixare **56** adecvate. Rețeaua de grinzi **50**, din fig. 4, se extinde către în sus din suprafața
31 superioară **20**. În mod alternativ, rețeaua de grinzi **50** poate fi încorporată în platforma
principală **18**.

33 O rețea de șine încorporată **48** este ilustrată în exemplul de realizare din fig. 5.
Platforma principală **18** are locașurile **58** ce se extind parțial prin aceasta, pentru a forma
35 rețeaua de șine **48**. Roțile **41** sunt cuplate cu paleta **36** și sunt poziționate în locașurile **58**.
Roțile **41** sunt montate la paleta **36** printr-un ansamblu pivotant **62**. Roțile **41** susțin
37 manipulatorul de canale de combustibil **22** atunci când acesta este deplasat în una dintre
prima și cea de-a doua direcție **26**, **28**. Când ansamblul manipulator de canale **22** trebuie
39 deplasat în cealaltă dintre prima și cea de-a doua direcție **26**, **28**, orientarea roții **41** poate
fi modificată cu 90° prin ansamblul pivotant **62**, pentru a permite poziționarea roților **41** în
41 locașul **58** ce se extinde în cealaltă dintre cele două direcții **26**, **28** de pe suprafața **20** a
platformei principale **18**.

43 Într-un exemplu de realizare alternativ, prezentat în fig. 7, rețeaua de șine **48** este
situată la același nivel cu suprafața superioară **20** a platformei principale **18**. Roata **41** este
45 montată la paleta **36** prin ansamblul pivotant **62**, așa cum este prezentat în fig. 5. Rețeaua
de șine **48** include benzile de ghidare **64**. Benzile de ghidare **64** sunt distanțate în perechi

pe suprafața **20**, și se extind în paralel, pentru a forma rețeaua de șine **48** în prima și cea de-a doua direcție **26**, **28**. Roțile **41** sunt poziționate între benzile de ghidare **64**, și se rotesc pentru a permite ansamblului manipulator al canalelor de combustibil **22** să fie poziționate în una dintre prima și cea de-a doua direcție **26**, **28**, orientarea roții **41** putând fi modificată cu 90° prin ansamblul pivotant **62**, pentru a permite poziționarea ansamblului manipulator al canalelor de combustibil **22** în cealaltă dintre direcțiile **26**, **28** pe de suprafața superioară **20** a platformei principale **18**.

De preferință, paleta **36** pentru ansamblul manipulator **22** este un sistem din seria patru Track Mate Hilman Rollers **76**, așa cum este disponibil de la Hilman Incorporated. Cele patru role **76** sunt poziționate pentru a susține fiecare o zonă de colț a ansamblului manipulator **22** pe rețeaua de șine **48**. O rolă adecvată **76** este ilustrată în fig. 9. Rolele Track Mate Series Hilman **76** sunt proiectate cu corpul de rolă **77** susținut de rolele cu flanșe **78**, în scopul autoalinierii pe calea de rulare de bară plană **80**. Calea de rulare tip bară plană **80** este un exemplu de rețea de șine **48**, și poate fi solidară cu sau securizată în mod adecvat la platforma principală **18**. Hilman Roller poate utiliza un ansamblu cremalieră și pinion **37**, cum ar fi cel prezentat în fig. 6, și calea de rulare de tip bară plană **80** poate coopera cu un astfel de ansamblu cremalieră și pinion. Spre exemplu, calea de rulare de tip bară plană **80**, din fig. 10, are o bară de angrenare liniară **43**, cu adânciturile **51** pentru cuplarea cu un pinion corespondent **37**. De preferință, rolele Track Mate **76** sunt utilizate cu accesoriul Hilman Turntable **82** care este solidar cu calea de rulare de tip bară plană **80**, și care cooperează cu rola **76** drept un mecanism de comutare, pentru a permite rolei **76** să-și realizeze rotațiile. Accesoriul Hilman Turntable este disponibil, de asemenea, de la Hilman Inc. Masa rotativă **82** este ilustrată în detaliu din fig. 10. Masa rotativă **82** este poziționată la intersecțiile **84** dintre căile de rulare **80** ce se extind în prima direcție **26** și cea de-a doua direcție **28**. Deoarece o rolă **76** este poziționată la fiecare intersecție, o placă rotativă **82** este necesară pentru fiecare dintre cele patru role **76**, pentru modificarea direcției de deplasare a ansamblului manipulator **22** pe calea de rulare de tip bară plană **80**. Masa rotativă **82** este circulară și poate fi rotită cu valori de 90°, și are un segment de calea de rulare de tip bară plană **86**, cuplat cu aceasta, care se extinde de-a lungul diametrului plăcii rotative **82**. Diametrul plăcii rotative **82** are o dimensiune cel puțin suficientă pentru a permite roților **78** aparținând rolei **76** să fie susținute pe segmentul de cale de rulare **86** ce se extinde transversal pe acesta. În funcționare, rola Hilman **76** deplasează ansamblului manipulator **22** de-a lungul căii de rulare de tip bară plană **80**, într-una dintre prima și cea de-a doua direcție **26**, **28**, până ce fiecare dintre cele patru role **76** este poziționată pe un segment de cale de rulare **86** al plăcii rotative **82**. Dacă este necesară o modificare de direcție, fiecare dintre plăcile rotative **82** se rotește cu 90° pentru a-și modifica segmentele lor asociate de cale de rulare **86** dintr-una dintre prima și a doua direcție **26**, **28**, către o a doua dintre direcțiile **26**, **28**. Rețeaua de șine **48** poate include o placă rotativă **82** la toate dintre intersecțiile de șine **84**, sau poate include o placă rotativă **82** la una dintre intersecțiile predeterminate, dintre intersecțiile de șine **84**. În plus, deși căile de rulare **80**, din fig. 10, sunt dispuse la 90°, mesele rotative **82** pot fi rotative cu orice increment dorit, pentru comutarea între seturile de căi de rulare **80** ale rețelei de șine **48**, indiferent de unghiul dintre ele. Ansamblul manipulator de canale **22** poate fi blocat pe poziție pe calea de rulare de tip bară plană **80**, prin rotirea celor două role **76** cu 90° în raport cu celelalte două role **76**, astfel că axele celor două role cu flanșe **78** dintre cele două role **76** sunt normale în raport cu axele celor două role cu flanșe **78** dintre celelalte două role **76**. În această manieră, ansamblul manipulator **22** nu se poate deplasa în nicio direcție pe suprafața superioară **20**, până ce roțile nu sunt deblocate, astfel că axele lor asociate sunt paralele unele în raport cu altele.

Într-un alt aspect al ansamblului de retubare 10, o platformă auxiliară 66 este poziționată adiacent platformei principale 18, așa cum este prezentat în fig. 11, astfel încât platforma principală 18 este poziționată între scutul de capăt 16 și platforma auxiliară 66. Platforma auxiliară 66 este o platformă secundară care poate fi utilizată, sub forma unui exemplu, pentru ridicarea sculelor și a altor materiale pentru alimentări, cum ar fi, spre exemplu, ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil 22, sau orice porțiune decuplată a acestuia și a noilor componente de canal de combustibil la platforma principală 18, în timpul operației de încărcare. Platforma auxiliară 66 poate fi utilizată, de asemenea, pentru descărcarea componentelor degradate care au fost îndepărtate din canalele de combustibil 14, sau pentru coborârea, spre exemplu, a ansamblului manipulator pentru canalele de combustibil 22, sau a oricărei porțiuni decuplată a acestuia, sau a sculelor care nu mai sunt necesare pe platforma principală 18 pentru operațiunea de retubare. Platforma auxiliară 66 poate fi utilizată, de asemenea, ca un lift pentru muncitorii sau echipamentul ce trebuie transportat pe platforma principală 18.

Utilizarea platformei auxiliare reduce nevoia pentru întreruperea operației de retubare pentru încărcarea și descărcarea platformei principale 18. Fără platforma auxiliară 66, platforma principală 18 trebuie coborâtă la stația de beton 100, sau la nivelul solului, unde componentele degradate ale canalelor de combustibil care au fost îndepărtate, sau ansamblurile manipulator pentru canalele de combustibil 22 care nu mai sunt necesare pot fi descărcate și pot fi încărcate componentele noi și manipolatoarele 22 necesare. Totuși, deoarece o funcție a platformei auxiliare 66 este să transporte articole pe platforma principală 18, sau să le îndepărteze de pe platforma principală 18, atunci când este nevoie, încărcarea și descărcarea unui ansamblu manipulator 22 sau a componentelor canalului de combustibil poate fi realizată ori de câte ori poziția verticală a platformei auxiliare 66 corespunde cu poziția verticală a platformei principale 18. În consecință, platforma principală 18 poate funcționa într-o poziție predeterminată, de-a lungul traseului ce se extinde vertical 32, în timp ce orice încărcare și descărcare la nivelul solului este realizată prin intermediul platformei auxiliare 66.

Un al doilea mecanism de poziționare pe verticală 68 se cuplează cu platforma auxiliară 66. Al doilea element de antrenare 31 este cuplat cu al doilea mecanism de poziționare pe verticală 68, pentru antrenarea platformei auxiliare 66 într-o poziție predeterminată, de-a lungul unui al doilea traseu ce se extinde vertical 70, care este paralel cu primul traseu ce se extinde vertical 32, pentru platforma principală 18. Mecanismul de poziționare pe verticală 68, pentru platforma auxiliară 66, poate include orice mijloace de poziționare adecvate, incluzând mecanisme de poziționare pneumatice, hidraulice sau mecanice. De preferință, al doilea mecanism de poziționare pe verticală 68 este un actuator liniar mecanic, cum ar fi Spiralift. În fig. 12, mecanismul de poziționare pe verticală 68 include cel puțin un element de poziționare extensibil pe verticală 72, care cuplează sau sprijină platforma auxiliară 66 de dedesubtul platformei auxiliare 66. Al doilea element de antrenare 31 extinde elementul de poziționare extensibil 72, și poziționează platforma auxiliară 66 într-o poziție predeterminată, de-a lungul traseului ce se extinde vertical 70. Platforma 66 poate urca sau coborî într-o poziție predeterminată, într-o manieră controlabilă.

Ansamblul 10, prezentat în fig. 12, include o multitudine de platforme principale 18 și o multitudine de platforme auxiliare 66. Platformele principale 18 și platformele auxiliare 66 pot susține unul sau mai multe containere de depozitare sau flacoane 79, pentru depozitarea materialului de eliminat. Trebuie înțeles faptul că unul sau mai multe ansambluri

manipulator pentru canalele de combustibil **22** pot fi susținute pe suprafețele superioare **20** ale platformelor principale **18**. Fiecare dintre platformele principale **18** și platformele auxiliare **66** este cuplată cu mecanismele de poziționare pe verticală **30**, **68** asociate. Fiecare dintre platformele principale **18** și platformele auxiliare **66** este poziționabilă independent de-a lungul traseului său, ce se extinde vertical **32**, **70**, prin intermediul mecanismelor de poziționare pe verticală **30**, **68** asociate.

O rețea de șine **48** este cuplată cu și continuă cu suprafața superioară **20** a fiecăreia dintre platformele principale și platformele auxiliare **66**. Rețeaua de șine **48** acoperă suprafața superioară **20** a fiecăreia dintre platformele principale **18** și platformele auxiliare **66**. Rețeaua de șine **48** este continuă între platforme pentru a permite mișcarea ansamblurilor manipuloare **22** sau a altui echipament între platformele principale **18**, între platformele auxiliare **66** sau între o platformă principală **18** și o platformă auxiliară **66**, atunci când platformele sunt poziționate în aceeași poziție predeterminată, de-a lungul traseelor asociate ce se extind vertical **32**, **70**.

Ansamblul de retubare **10**, din fig. 13, include o multitudine de platforme principale **18** adiacente scutului de capăt **16** al miezului de reactor **12**. Platformele principale **18** sunt distanțate vertical unele de altele, într-o poziție predeterminată diferită, de-a lungul traseului ce se extinde vertical **32**. Fiecare dintre platformele principale **18** poate fi staționară în respectivele poziții, de-a lungul traseului ce se extinde vertical **32**, sau poate fi poziționabilă independent de-a lungul aceluiași traseu ce se extinde vertical **32**, și la unele diferite din pozițiile predeterminate. Platformele **18** pot fi poziționabile prin intermediul mecanismelor de poziționare pe verticală **30** ce se cuplează cu fiecare din platformele principale **18**. O rețea de șine **48** este cuplată cu și continuă cu suprafața superioară **20** a fiecăreia din platformele principale **18** și platformele auxiliare **66**. Fiecare dintre platformele principale **18** are unul sau mai multe ansambluri manipulator pentru canalele de combustibil **22** montate pe aceasta.

Fig. 14 prezintă un exemplu de realizare având două platforme suport principale **18**. Fiecare dintre platformele **18** sunt susținute de mecanismele de poziționare pe verticală **30** asociate. Cele două platforme **18** sunt într-un aranjament „suprapuse”, în care platforma superioară **18** se extinde suplimentar în direcția perpendiculară orizontală **28**, comparativ cu platforma inferioară **18**, iar platforma superioară **18** se află într-o poziție verticală, mai sus decât platforma inferioară **18**. Platforma superioară **18** este ridicată și coborâtă de un mecanism de poziționare pe verticală **30**, care este exterior în raport cu mecanismul de poziționare pe verticală **30** al platformei inferioare **18**. În consecință, cele două platforme **18** pot fi poziționate de-a lungul traseului său ce se extinde vertical **32**, independent una de alta. Platformele **18** nu pot ocupa aceeași poziție verticală, iar platforma inferioară **18** nu poate atinge poziția verticală care este mai înaltă decât platforma superioară **18**. Pot fi utilizate măsuri de oprire de siguranță adecvate pe una sau pe ambele platforme **18**, pentru reducerea riscului pentru muncitorii care lucrează pe platforma inferioară **18**. Aceste măsuri de siguranță, spre exemplu, pot include senzori de proximitate, pentru prevenirea ca platformele superioară și inferioară **18** să facă una cu alta contact, sau să poată preveni funcționarea platformelor **18** într-o proximitate predeterminată una în raport cu alta.

Într-un exemplu de realizare a ansamblului de întreținere și reparare, un dispozitiv de întreținere și reparare poate fi cuplat cu suprafața superioară **20** a platformei principale **18**, în locul unui ansamblu manipulator **22**. În mod alternativ, atât un dispozitiv de întreținere și reparare, cât și un ansamblu manipulator **22** pot fi poziționate pe suprafața superioară **20**.

1 Dispozitivul de întreținere și reparare este similar cu ansamblul manipulator **22**, și poate fi
2 utilizat cu platforma principală **18** și platforma auxiliară **66** în oricare dintre exemplele de
3 realizare discutate anterior, în legătură cu ansamblul manipulator **22**. Totuși, sculele pentru
4 dispozitivul de întreținere și reparare sunt pentru o varietate de sarcini care nu pot fi realizate
5 de ansamblul manipulator **22**.

6 Un element de antrenare similar cu cel utilizat pentru ansamblul manipulator **22** este
7 cuplat cu una dintre suprafețele superioare **20** ale platformei principale **18** și dispozitivul de
8 întreținere și reparare, pentru deplasarea selectivă a dispozitivul de întreținere și reparare
9 pe suprafața superioară **20** a platformei principale **18**, într-o direcție orizontală, având cel
10 puțin o primă componentă de direcție orizontală **26** paralelă cu canalele de combustibil ce
11 se extind orizontal **14**, și o a doua componentă de direcție orizontală **28** perpendiculară în
12 raport cu canalele de combustibil ce se extind orizontal **14**.

13 Într-o manieră similară cu ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil **22**,
14 dispozitivul de întreținere și reparare poate include o paletă montată pe suprafața superioară
15 **20** a platformei principale **18**. Ansamblul de întreținere și reparare include suplimentar un
16 cărucior de scule montat pe paletă, și având sculele de întreținere și reparare **34** cuplate cu
17 acesta. Sculele de întreținere și reparare includ cel puțin o sculă care poate fi utilizată pentru
18 repararea, inspectarea, renovarea sau întreținerea oricărui component sau piesă a
19 echipamentului din mediul reactorului nuclear. Sculele de întreținere și reparare pot include,
20 de asemenea, scule configurate să ajute muncitorii din mediul reactorului cu operațiunile de
21 întreținere sau reparare, precum și scule pentru transportul și manipularea componentelor
22 din mediul reactorului.

23 Dispozitivul de întreținere și reparare poate fi cuplat cu un mecanism de poziționare
24 pe verticală și într-o manieră similară cu cea descrisă anterior, și ilustrată în legătură cu
25 ansamblul manipulator pentru canalele de combustibil. În consecință, dispozitivul de
26 întreținere și reparare, sau sculele acestuia pot fi ridicate sau coborâte într-o poziție
27 predeterminată, de-a lungul unui traseu ce se extinde pe verticală. Mai mult, pasul, abaterea
28 și rularea sculelor de întreținere și reparare pot fi controlate precis.

29 Fig. 15 prezintă un ansamblu punte peste zona reactorului **88**, în mediul un ansamblu
30 de retubare **10** a unui reactor nuclear. Ansamblul punte peste zona reactorului **88** include o
31 punte peste zona reactorului **90** susținută la fiecare capăt de turnurile de susținere **92**, pentru
32 ridicarea și coborârea punții **90**. Puntea susține un cărucior **96** pentru realizarea operațiunilor
33 de realimentare pe canalele de combustibil **14** ale reactorului. Puntea **90** este prezentată în
34 poziția sa cea mai de sus, cu platforma principală **18** funcționând sub puntea **90**. Platforma
35 **18** se extinde între turnurile suport **92** ale ansamblului punte **88**, și poate fi ridicată sau
36 coborâtă într-o poziție predeterminată, de-a lungul traseului ce se extinde vertical **32**, fără
37 a interfera cu puntea peste zona reactorului **90**. Deoarece platforma **18**, în scopul realizării
38 operațiunilor de retubare, nu este restricționată de ansamblul punte peste zona reactorului
39 **88**, poate să nu fie necesar să se îndepărteze ansamblul punte **88** din mediul reactorului
40 nuclear, pentru a realiza operațiunea de retubare. Îndepărtarea ansamblului punte **88** este
41 o operațiune costisitoare și consumatoare de timp. În consecință, utilizarea prezentei invenții
42 permite realizarea operațiunilor de retubare sau întreținere și reparații într-o manieră mai
43 puțin costisitoare și mai rapidă.

44 Deși ansamblul de retubare și ansamblul de întreținere și reparare **10** au fost descrise
45 ca având o platformă principală **18** cu un ansamblu manipulator pentru canalele de
46 combustibil **22**, sau un dispozitiv de întreținere și reparare pe suprafața superioară **20** a
47 acesteia, trebuie înțeles faptul că ansamblul de retubare sau ansamblul de întreținere și

reparare 10 pot include simplu o platformă principală 18 și un mecanism de poziționare pe verticală 30 care cuplează platforma suport 18 , pentru poziționarea platformei principale la o poziție predeterminată, de-a lungul traseului ce se extinde vertical 70 . Platforma 18 nu necesită în mod obligatoriu ca ansamblul manipulator 22 sau un dispozitiv de întreținere și reparare să fie montat pe aceasta. Platforma 18 poate fi utilizată pentru susținerea și transportul muncitorilor și al echipamentului în timpul operațiunilor de întreținere și reparare a reactorului nuclear. În consecință, se situează în domeniul prezentei invenții asigurarea unei platforme cu care poate fi poziționat în poziții predeterminate, de-a lungul unui traseu ce se extinde vertical în direcția y.	1 3 5 7 9
Nu se situează în afara domeniului prezentei invenții ca ansamblul manipulator 22 sau ansamblul de întreținere și reparare să fie cuplat cu un vehicul ghidat autonom, capabil să se deplaseze în mediul reactorului nuclear. Primul element de antrenare pentru ansamblul manipulator, sau ansamblul de întreținere sau reparare poate fi un motor și roțile de antrenare a transmisiei ale vehiculului pentru deplasarea ansamblului în prima și a doua direcție 26 , 28 , pe suprafața superioară a platformei principale 18 . Un mecanism de poziționare pe verticală 30 adecvat poate fi cuplat cu unul sau cu ambele dintre vehicul și ansamblul cuplat cu acesta, pentru ridicarea și coborârea ansamblului sau a sculelor acestuia într-o poziție predeterminată, de-a lungul unui traseu ce se extinde vertical. Astfel, prezenta invenție poate fi desfășurată pe suprafața superioară fără nevoia unei rețele de șine cuplată cu suprafața superioară.	11 13 15 17 19
Deși invenția a fost descrisă în termenii diferitelor exemple de realizare specifice, persoanele de specialitate în domeniu vor recunoaște faptul că prezenta invenție poate fi implementată cu modificări situate în spiritul și scopul prezentei invenții, așa cum este dezvăluită în cadrul de față.	21 23

Revendicări

1. Ansamblu platformă mobilă vertical, pentru un reactor nuclear având un miez de reactor (12) cu canale de combustibil (14) ce se extind orizontal între scuturile de capăt (16) ale miezului de reactor (12), o punte peste zona reactorului poziționată la fiecare dintre scuturile de capăt (16), puntea peste o zonă reactorului având o zonă de operare, **caracterizat prin aceea că** ansamblul platformă este operabil cel puțin parțial în interiorul punții, peste zona reactorului, și independent de puntea peste zona reactorului, ansamblul platformă cuprinzând:

- cel puțin o platformă principală (18), având o suprafață portantă superioară (20), poziționată adiacent unuia dintre scuturile de capăt (16) ale miezului de reactor (12);

- un mecanism de poziționare pe verticală (30), ce cuplează acea cel puțin o platformă principală (18); și

- un element de antrenare (24), cuplat cu mecanismul de poziționare pe verticală (30), pentru antrenarea acelei cel puțin o platformă principală (18) către primele poziții predeterminate, de-a lungul unui traseu ce se extinde vertical (32).

2. Ansamblu platformă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde suplimentar:

- cel puțin o platformă auxiliară (66) poziționată adiacent aceleia cel puțin o platformă principală (18);

- un al doilea mecanism de poziționare pe verticală (68), ce se cuplează cu acea cel puțin o platformă auxiliară (66); și

- un al doilea element de antrenare (31), cuplat cu cel de-al doilea mecanism de poziționare pe verticală (68), pentru antrenarea acelei cel puțin o platformă auxiliară (66) către poziții secunde predeterminate, de-a lungul unui al doilea traseu ce se extinde vertical (70), pentru a permite încărcarea și descărcarea pe și de pe acea cel puțin o platformă principală (18), ori de câte ori una dintre pozițiile secunde predeterminate corespunde cu una dintre primele poziții predeterminate.

3. Ansamblu platformă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde suplimentar cel puțin un ansamblu manipulator al canalelor de combustibil (22), susținut pe suprafața superioară (20) a acelei cel puțin o platformă principală (18), pentru manipularea componentelor canalelor de combustibil în timpul operațiunii de retubare.

4. Ansamblu platformă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde suplimentar cel puțin un dispozitiv de întreținere și reparare, susținut pe suprafața superioară (20) a acelei cel puțin o platformă principală (18), pentru inspectarea și repararea componentelor în timpul unei operațiuni de întreținere și reparare.

5. Ansamblu platformă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**:

- mecanismul de poziționare pe verticală (30) include cel puțin un element de poziționare extensibil vertical (42), ce cuplează acea cel puțin o platformă principală (18) pe dedesubtul platformei principale (18); și

- elementul de antrenare (31) este cuplat cu elementul de poziționare extensibil vertical (42), pentru antrenarea elementului și acelei cel puțin o platformă principală (18) către primele poziții predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical (32).

6. Ansamblu platformă, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**:

- cel de-al doilea mecanism de poziționare pe verticală (68) include cel puțin un element de poziționare ce se extinde vertical (72), ce cuplează acea cel puțin o platformă auxiliară (66) pe dedesubtul platformei auxiliare (66); și

- cel de-al doilea element de antrenare (31) este cuplat cu elementul de poziționare extensibil vertical (72), pentru antrenarea elementului și acelei cel puțin o platformă auxiliară (66) către pozițiile secunde predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical (70).	1
7. Ansamblu platformă, conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că acea cel puțin o platformă principală (18) este poziționată între unul dintre scuturile de capăt (16) ale miezului reactorului (12) și acea cel puțin o platformă auxiliară (66).	3
8. Ansamblu platformă, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că va cuprinde suplimentar:	5
- o multitudine de platforme principale (18) având o suprafață portantă superioară (20) adiacentă scuturilor de capăt (16) ale miezului reactorului (12);	9
- o multitudine de mecanisme de poziționare pe verticală (30, 68), cuplate cu cele corespondente din multitudine de platforme principale (18); și	11
- elementul de antrenare (24, 31) cuplat cu fiecare dintre multitudine de mecanisme de poziționare pe verticală (30, 68), pentru antrenarea fiecăreia dintre platformele principale (18) către respective prime poziții predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical (32, 70).	13
9. Ansamblu platformă, conform revendicării 8, caracterizat prin aceea că fiecare dintre platformele principale (18) este poziționabilă independent de-a lungul diferitelor trasee ce se extind vertical (32, 70).	15
10. Ansamblu platformă, conform revendicării 8, caracterizat prin aceea că fiecare dintre platformele principale (18) este poziționabilă independent de-a lungul aceluiași traseu ce se extinde vertical (32), și la unele diferite, din primele poziții predeterminate.	17
11. Ansamblu platformă, conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că un ansamblu manipulator al canalelor de combustibil (22) este încărcat și descărcat pe și de pe acea cel puțin o platformă principală (18), prin intermediul acelei cel puțin o platformă auxiliară (66).	19
12. Ansamblu platformă, conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că un dispozitiv de întreținere și reparare este încărcat și descărcat pe și de pe acea cel puțin o platformă principală (18), prin intermediul acelei cel puțin o platformă auxiliară (66).	21
13. Ansamblu platformă, conform revendicării 8, caracterizat prin aceea că va cuprinde suplimentar:	23
- o multitudine de platforme auxiliare (66) poziționate adiacent cel puțin uneia dintre multitudine de platforme principale (18);	25
- o multitudine de mecanisme secundare de poziționare pe verticală (68), ce cuplează fiecare o platformă corespondentă din multitudine de platforme auxiliare (66); și	27
- un element de antrenare a platformelor auxiliare, cuplat cu fiecare dintre mecanismele secundare de poziționare pe verticală (68), pentru antrenarea fiecăreia dintre multitudine de platforme auxiliare (66), către respectiv pozițiile secundare predeterminate, de-a lungul respectivelor trasee ce se extind vertical (72).	29
14. Ansamblu platformă, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că va cuprinde suplimentar cel puțin un scut de radiații (74) poziționat între scutul de capăt (16) al reactorului și suprafața superioară (20) cel puțin a uneia dintre platformele principale (18), pentru reducerea expunerii suprafeței superioare (20) la radiația provenită de la miezul reactorului (12).	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43

15. Ansamblu platformă, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde suplimentar cel puțin un scut de radiație (74) poziționat între scutul de capăt (16) al reactorului și o suprafață superioară cel puțin a uneia dintre platformele auxiliare (66), pentru reducerea expunerii suprafeței superioare la radiația provenită de la miezul reactorului (12).

16. Ansamblu platformă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** acea cel puțin o platformă principală (18) se extinde într-o primă direcție orizontală (26), paralelă cu canalele de combustibil orizontale, și într-o a doua direcție orizontală (28), perpendiculară în raport cu canalele de combustibil ce se extind orizontal.

17. Ansamblu platformă, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** acea cel puțin o platformă principală (18) se extinde într-o primă direcție orizontală (26), paralelă cu canalele de combustibil orizontale, și într-o a doua direcție orizontală (28), perpendiculară în raport cu canalele de combustibil ce se extind orizontal.

18. Ansamblu platformă mobilă vertical, pentru un reactor nuclear având un miez de reactor (12) cu canale de combustibil (22) ce se extind orizontal între scuturile de capăt (16) ale miezului de reactor (12), ansamblul platformă fiind **caracterizat prin aceea că** va cuprinde:

- cel puțin o platformă principală (18), având o suprafață portantă superioară (20) poziționată adiacent uneia dintre scuturile de capăt (16) ale miezului de reactor (12);

- cel puțin o platformă auxiliară (66) poziționată adiacent acelei cel puțin o platformă principală (18);

- un prim mecanism de poziționare pe verticală (30), ce cuplează acea cel puțin o platformă principală (18);

- un prim element de antrenare (24) cuplat cu primul mecanism de poziționare pe verticală (30), pentru antrenarea acelei cel puțin o platformă principală (18) către primele poziții predeterminate, de-a lungul unui prim traseu ce se extinde vertical (32);

- un al doilea mecanism de poziționare pe verticală (68), ce cuplează acea cel puțin o platformă auxiliară (66); și

- un al doilea element de antrenare (31) cuplat cu al doilea mecanism de poziționare pe verticală (68), pentru antrenarea acelei cel puțin o platformă auxiliară (66) către poziții secunde predeterminate, de-a lungul unui al doilea traseu ce se extinde vertical (70), pentru a permite încărcarea și descărcarea pe și de pe acea cel puțin o platformă principală (18), ori de câte ori una dintre pozițiile secundare predeterminate corespunde cu una dintre primele poziții predeterminate.

19. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde suplimentar cel puțin un ansamblu manipulator al canalelor de combustibil (22), susținut pe una dintre suprafețele superioare (20) ale uneia dintre acele cel puțin o platformă principală (18) și acelei cel puțin o platformă auxiliară (66), pentru manipularea componentelor canalelor de combustibil în timpul operațiunii de retubare.

20. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde suplimentar cel puțin un dispozitiv de întreținere și reparare, susținut pe una dintre suprafețele superioare (20) ale uneia dintre acele cel puțin o platformă principală (18), și a acelei cel puțin o platformă auxiliară (66), pentru inspectarea și repararea componentelor în timpul unei operațiuni de întreținere și reparare.

21. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că**:

- primul mecanism de poziționare pe verticală (20) include cel puțin un element de poziționare extensibil vertical (42), ce cuplează acea cel puțin o platformă principală (18) pe dedesubtul platformei principale (18); și

- elementul de antrenare (31) este cuplat cu elementul de poziționare extensibil vertical (42), pentru antrenarea elementului și acelei cel puțin o platformă principală (18) către primele poziții predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical (32).	1
22. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, caracterizat prin aceea că:	3
- cel de-al doilea mecanism de poziționare pe verticală (68) include cel puțin un element de poziționare ce se extinde vertical (72), ce cuplează acea cel puțin o platformă auxiliară (66) pe dedesubtul platformei auxiliare (66); și	5
- cel de-al doilea element de antrenare (31) este cuplat cu elementul de poziționare extensibil vertical (72), pentru antrenarea elementului și acelei cel puțin o platformă auxiliară (66) către pozițiile secundare predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical (70).	7
23. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, caracterizat prin aceea că acea cel puțin o platformă principală (18) este poziționată între scutul de capăt (16) al miezului reactorului (12) și acea cel puțin o platformă auxiliară (66).	9
24. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, caracterizat prin aceea că va cuprinde suplimentar:	11
- o multitudine de platforme principale (18), având fiecare o suprafață portantă superioară (20) adiacentă scutului de capăt (16) al miezului reactorului (12);	13
- o multitudine de prime mecanisme de poziționare pe verticală (30, 68), cuplate cu cele corespondente din multitudine de platforme principale (18); și	15
- primul element de antrenare (24) cuplat cu fiecare dintre multitudine de prime mecanisme de poziționare pe verticală (30), pentru antrenarea fiecăreia dintre platformele principale (66) către respectivele prime poziții predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical (32).	17
25. Ansamblu platformă, conform revendicării 24, caracterizat prin aceea că fiecare dintre platformele principale (18) este poziționabilă independent de-a lungul diferitelor prime trasee ce se extind vertical (32).	19
26. Ansamblu platformă, conform revendicării 24, caracterizat prin aceea că fiecare dintre platformele principale (18) este poziționabilă independent de-a lungul aceluiași prim traseu ce se extinde vertical (32), și la unele diferite, din primele poziții predeterminate.	21
27. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, caracterizat prin aceea că un ansamblu manipulator al canalelor de combustibil (22) este încărcat și descărcat pe și de pe acea cel puțin o platformă principală (18), prin intermediul platformei auxiliare (66).	23
28. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, caracterizat prin aceea că un dispozitiv de întreținere și reparare este încărcat și descărcat pe și de pe acea cel puțin o platformă principală (18) prin intermediul platformei auxiliare (66).	25
29. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, caracterizat prin aceea că va cuprinde suplimentar:	27
- o multitudine de platforme auxiliare (66), poziționate adiacent acelei cel puțin o platformă principală (18);	29
- o multitudine de mecanisme secundare de poziționare pe verticală (68), fiecare cuplat cu platformele corespondente, din multitudine de platforme auxiliare (66); și	31
- elementul de antrenare secundar (31), cuplat cu fiecare dintre multitudine de mecanisme secundare de poziționare pe verticală (68), pentru antrenarea fiecăreia dintre platformele auxiliare (66) către respectiv pozițiile secundare predeterminate, de-a lungul traseului ce se extinde vertical (70).	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45

30. Ansamblu platformă, conform revendicării 29, **caracterizat prin aceea că** fiecare dintre platformele auxiliare (66) este poziționabilă independent de-a lungul diferitelor trasee secundare ce se extind vertical (70).

31. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde suplimentar unul sau mai multe scuturi de radiații (74) poziționate între scutul de capăt (16) al reactorului și suprafața superioară cel puțin a uneia dintre platformele principale (18), pentru reducerea expunerii suprafeței superioare (20) la radiația provenită de la miezul reactorului (12).

32. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde suplimentar unul sau mai multe scuturi de radiații (74) poziționate între scutul de capăt (16) al reactorului și o suprafață superioară cel puțin a uneia dintre platformele auxiliare (66), pentru reducerea expunerii suprafeței superioare (20) la radiația provenită de la miezul reactorului (12).

33. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** aceea cel puțin o platformă principală (18) se extinde într-o primă direcție orizontală (26), paralelă cu canalele de combustibil orizontale, și într-o a doua direcție orizontală (28), perpendiculară în raport cu canalele de combustibil ce se extind orizontal.

34. Ansamblu platformă, conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde suplimentar o rețea de șine (48) cuplată cu aceea cel puțin o platformă principală (18) și aceea cel puțin o platformă auxiliară (66), și distanțând cel puțin o porțiune a acelei cel puțin o platformă principală (18) și a acelei cel puțin o platformă auxiliară (66), într-o primă direcție orizontală (26), paralelă cu canalele de combustibil ce se extind orizontal, și o a doua direcție orizontală (28), perpendiculară în raport cu canalele de combustibil ce se extind orizontal.

35. Ansamblu platformă, conform revendicării 34, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde:

- cel puțin un ansamblu manipulator al canalelor de combustibil (22), montat pe rețeaua de șine (48); și

- un element de antrenare (55) al manipulatorului, cuplat cu ansamblul manipulator al canalelor de combustibil (22), pentru deplasarea selectivă a ansamblului manipulator al canalelor de combustibil (22) pe rețeaua de șine (48), în prima direcție orizontală (26) și a doua direcție orizontală (28).

36. Ansamblu platformă, conform revendicării 34, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde:

- cel puțin un dispozitiv de întreținere și reparare, montat pe rețeaua de șine (48); și

- un element de antrenare al dispozitivului de întreținere și reparare, cuplat cu dispozitivul de întreținere și reparare, pentru deplasarea selectivă a dispozitivului de întreținere și reparare pe rețeaua de șine (48), în prima direcție orizontală (26) și a doua direcție orizontală (28).

37. Ansamblu platformă, conform revendicării 34, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde:

- o multitudine de platforme principale (18), fiecare poziționabilă independent de-a lungul unor prime trasee (26) diferite, ce se extind vertical; și

- rețeaua continuă de șine (48) între fiecare dintre platformele principale (18).

38. Ansamblu platformă, conform revendicării 34, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde:

- o multitudine de platforme auxiliare (66), fiecare poziționabilă independent de-a lungul unor trasee secunde (28) diferite, ce se extind vertical; și

- rețeaua continuă de șine (48) între fiecare dintre platformele auxiliare (66).

(51) Int.Cl.

G21C 19/20 (2006.01),
G21C 19/00 (2006.01),
G21C 17/01 (2006.01),
G21C 17/02 (2006.01)

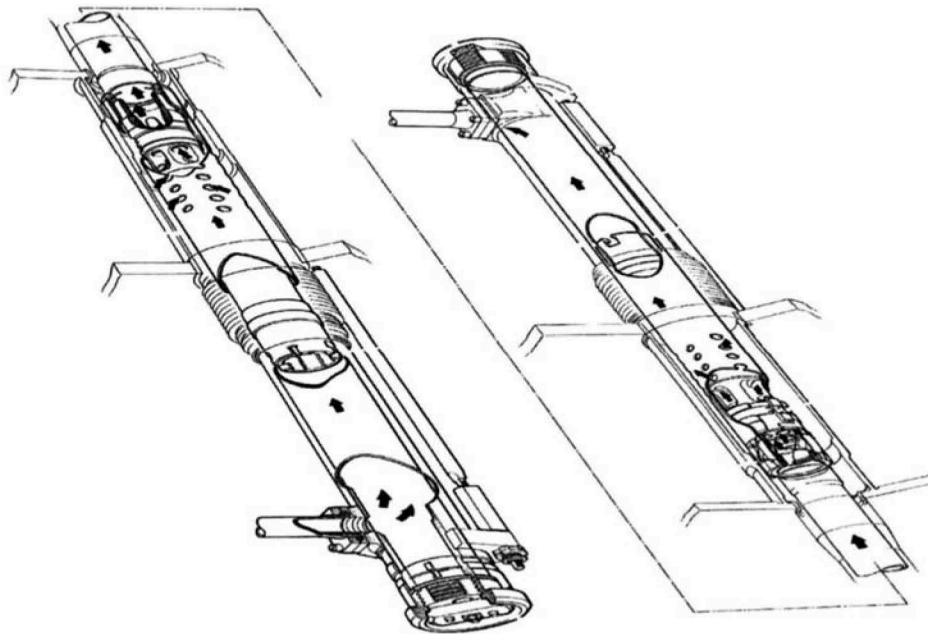


Fig. 1

(51) Int.Cl.
 G21C 19/20 (2006.01),
 G21C 19/00 (2006.01),
 G21C 17/01 (2006.01),
 G21C 17/02 (2006.01)

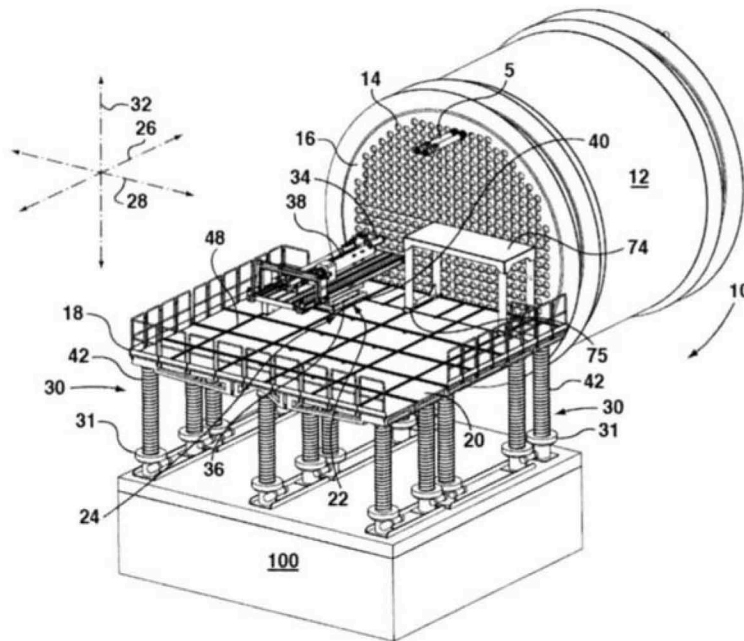


Fig. 2

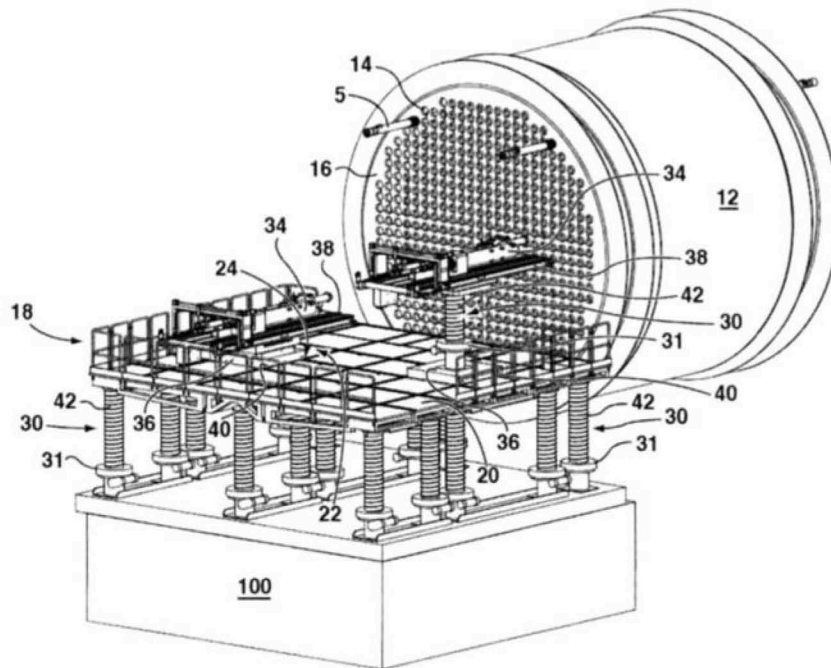


Fig. 3

(51) Int.Cl.
G21C 19/20 (2006.01),
G21C 19/00 (2006.01),
G21C 17/01 (2006.01),
G21C 17/02 (2006.01)

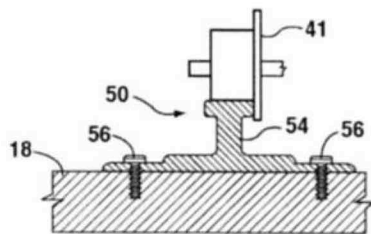


Fig. 4

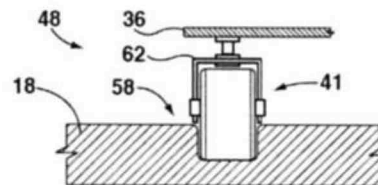


Fig. 5

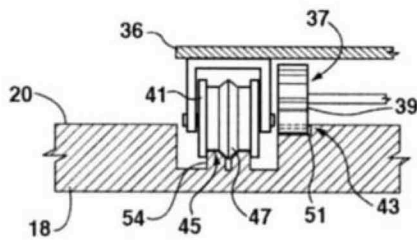


Fig. 6

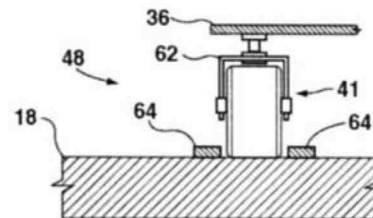


Fig. 7

(51) Int.Cl.
 G21C 19/20 (2006.01),
 G21C 19/00 (2006.01),
 G21C 17/01 (2006.01),
 G21C 17/02 (2006.01)

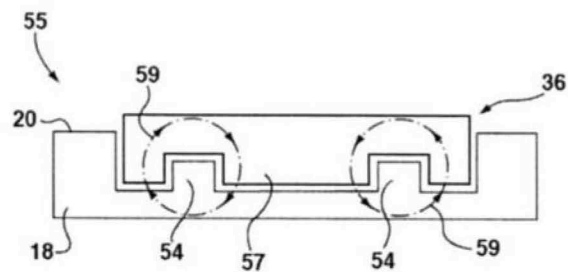


Fig. 8

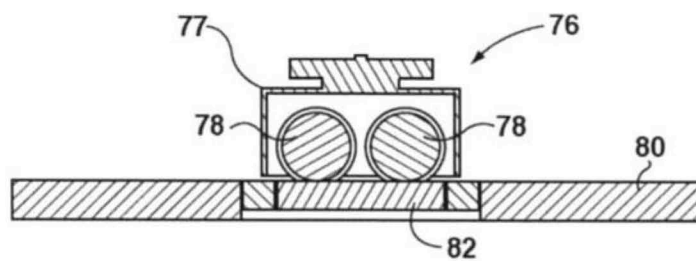


Fig. 9

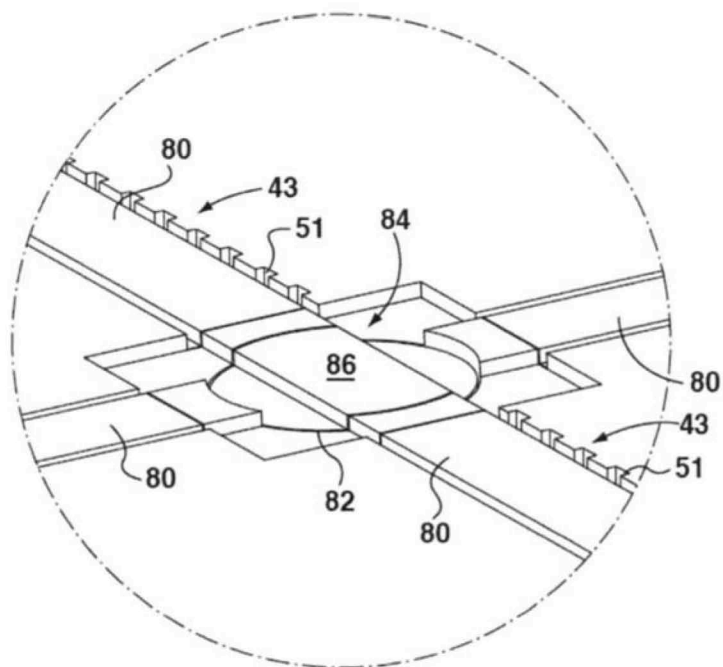


Fig. 10

(51) Int.Cl.
G21C 19/20 (2006.01),
G21C 19/00 (2006.01),
G21C 17/01 (2006.01),
G21C 17/02 (2006.01)

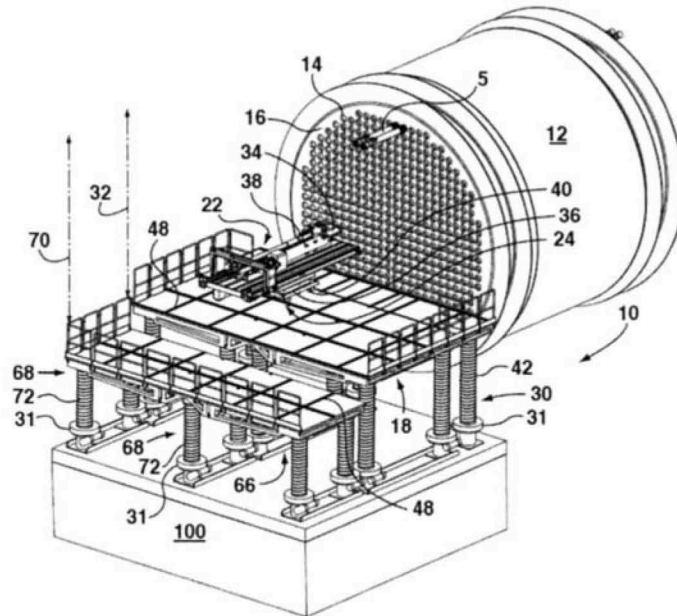


Fig. 11

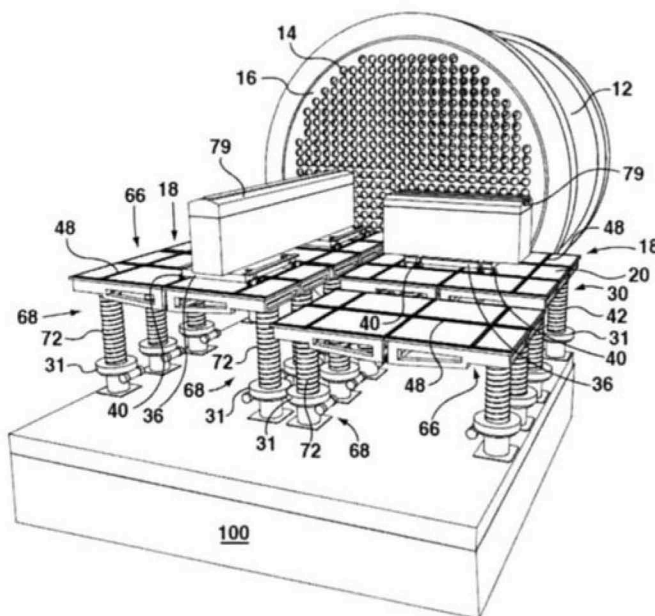


Fig. 12

(51) Int.Cl.
 G21C 19/20 (2006.01),
 G21C 19/00 (2006.01),
 G21C 17/01 (2006.01),
 G21C 17/02 (2006.01)

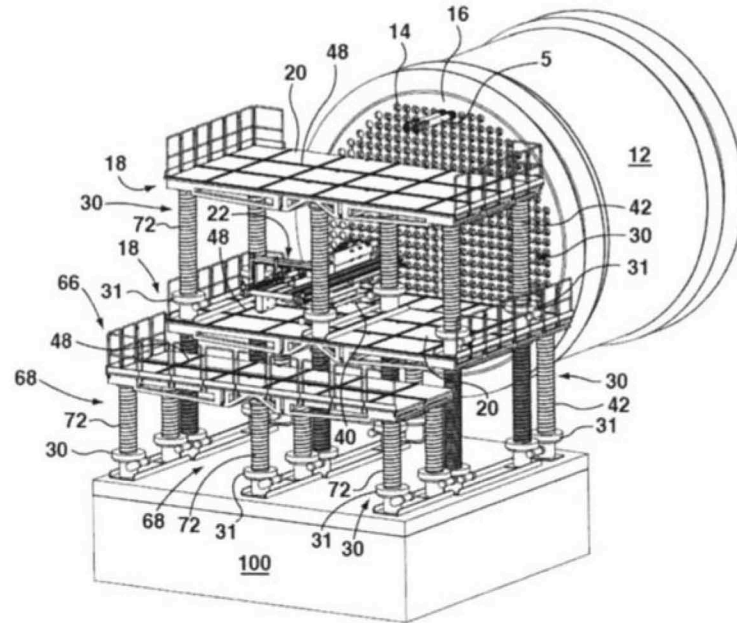


Fig. 13

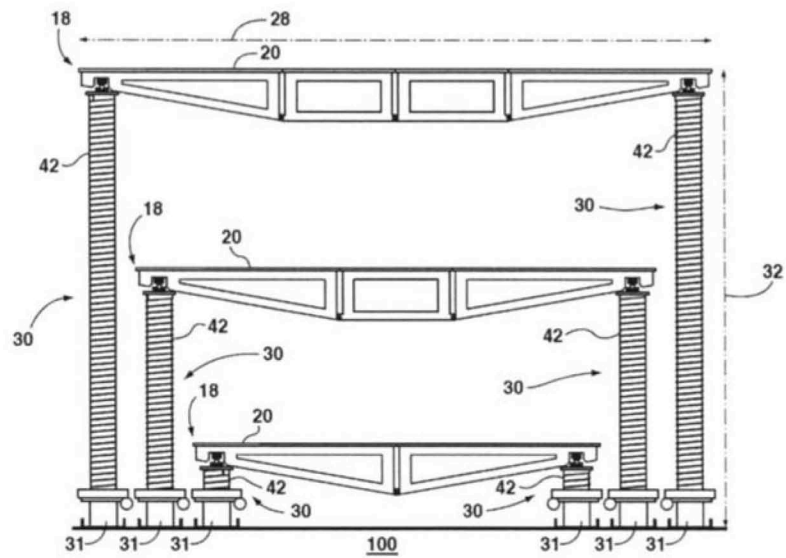


Fig. 14

(51) Int.Cl.

G21C 19/20 (2006.01),
G21C 19/00 (2006.01),
G21C 17/01 (2006.01),
G21C 17/02 (2006.01)

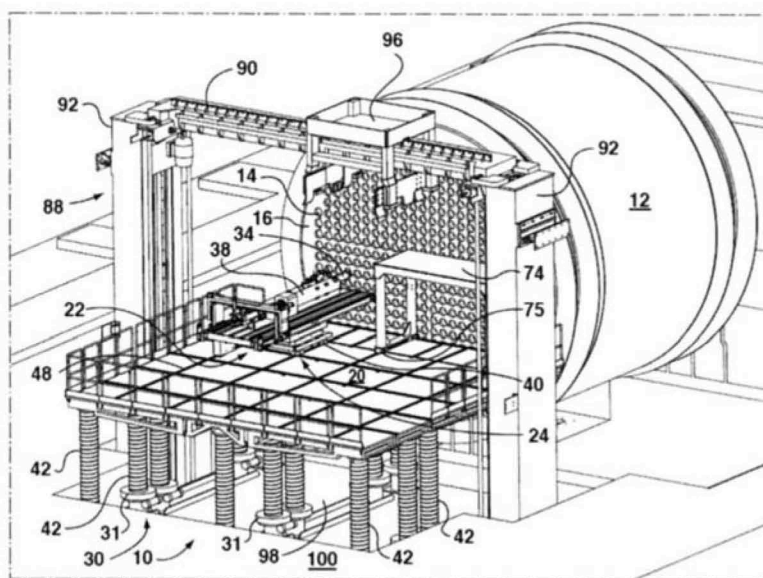


Fig. 15



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 314/2018