



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2004 00876**

(22) Data de depozit: **26.03.2003**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.11.2008** BOPI nr. 11/2008

(30) Prioritate:

08.04.2002 CA 2.380.909

(41) Data publicării cererii:

30.08.2005 BOPI nr. 8/2005

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. **CA 03/00431** **26.03.2003**

(87) Publicare internațională:

Nr. **WO 03/088263** **23.10.2003**

(73) Titular:

• **ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED,**
2251 SPEAKMAN DRIVE, MISSISSAUGA,
ONTARIO, CA

(72) Inventatori:

• **MILLARD JULIAN W. F.,**
ISSO VENETIA DRIVE OAKVILLE,
ONTARIO, CA

(74) Mandatar:

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:

US 3597317

(54) MECANISM DE CUPLARE BLOCAT CU LACĂT BAZAT PE DIFERENȚĂ DE PRESIUNE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un mecanism de cuplare blocat cu lacăt bazat pe diferență de presiune, pentru cuplarea a două recipiente sub presiune, cum ar fi, de exemplu, în cazul alimentării cu combustibil a unui reactor nuclear. Mecanismul conform invenției trebuie să cupleze etanș și să decupleze un canal (10) de alimentare cu combustibil, sub presiune, a unui reactor nuclear, cu un ajutoraj (22) al unei magazii (20) a unei mașini de umplere cu combustibil, în care există o presiune de lucru care este adaptată presiunii din canal (10), între un manșon (12) de capăt al canalului (10) și ajutoraj (22) fiind asigurată, cu ajutorul unui element (26) de prindere, o etanșare metal pe metal, și cuprinde un piston (44) în legătură cu care este montat un arc (46) aflat în contact cu o suprafață inferioară a unei camere (48) delimitată de către o carcasă (42), pistonul (44) fiind continuat cu o tijă (52) care străbate o porțiune superioară a carcasei (42) și angrenează cu o cremalieră (38) niște țevi (60 și 66), făcând legătura între un ajutoraj (16) situat în prelungirea canalului (10) și ajutorajul (22) magaziei (20)

cu camera (48), în care este montat pistonul (44) în interiorul unei țevi (73), în piston (44) fiind fixată o tijă care susține o tijă (72) magnetică, iar pe o țevă (73) sunt plasate niște comutatoare (74) magnetice cu citire.

Revendicări: 6

Figuri: 3

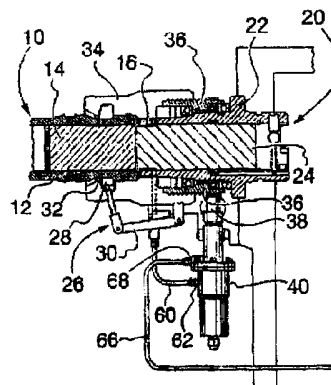


Fig. 1

Examinator: Ing. CÂRSTEA CONSTANTIN



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 122066 B1

RO 122066 B1

1 Invenția se referă la un mecanism de cuplare blocat cu lacăt bazat pe diferență de presiune, folosit pentru punerea în legătură a două recipiente sub presiune.

3 Obiectul invenției are o aplicabilitate particulară în securizarea unei mașini de alimentare cu combustibil, a unei mașini de golire a combustibilului sau a unei mașini de inspectare a canalului de alimentare cu combustibil al unui reactor nuclear.

5 Un canal de alimentare presurizat pentru un reactor nuclear, cum ar fi un reactor nuclear Candu®, este inclus într-un recipient sub presiune, conținând canale de alimentare cu combustibil, orientate orizontal. Un reactor obișnuit conține aproximativ 400 de canale de alimentare cu combustibil. Canalele de alimentare cu combustibil sunt ele însele niște recipiente sub presiune. Fiecare canal de alimentare conține o multitudine de legături de combustibil, dispuse longitudinal, într-o relație capăt la capăt, în interiorul unei țevi sub presiune. Fiecare legătură de combustibil cuprinde o multitudine de bare alungite de combustibil nuclear conținând material fisionabil. Apa grea sau apa ușoară, cu rol de lichid de răcire, aflată la presiune ridicată, curge prin canalele de alimentare cu combustibil, pentru a răci barele de combustibil nuclear și pentru îndepărtarea căldurii produse de procesul de fisiune. Fiecare capăt al fiecărui canal de alimentare cu combustibil are un manșon de capăt, pentru a include conținutul și pentru a asigura o interfață la canalul de alimentare cu combustibil.

17 Reumplerea reactorului este realizată cu ajutorul unei mașini de reumplere, pentru a îndepărta legăturile de bare de combustibil nuclear consumate și introducerea unor legături noi de bare de combustibil. Capul mașinii de umplere cu combustibil este de asemenea un recipient sub presiune. Legăturile de combustibil sunt încărcate într-un mecanism de transfer al combustibilului nuclear și apoi împinse în magazia de umplere cu combustibil a capului mașinii de umplere. Legăturile de combustibil sunt încărcate în canalul de alimentare prin ajutorul capului mașinii de umplere cu combustibil. Atunci când reumplerea are loc, mașina de umplere cu combustibil este deplasată telecomandat pe fața reactorului, iar ajutorul capului mașinii de umplere este fixat la manșonul de capăt al canalului de umplere cu combustibil. Un mecanism de prindere a ajutorului, acționat de către un ansamblu al ajutorului, fixează ajutorul la manșonul de capăt. Elementul de închidere a mașinii de umplere cu combustibil și cepul canalului de alimentare cu combustibil sunt apoi îndepărtați, astfel încât canalul de alimentare să fie deschis pentru mașina de umplere.

31 Pentru a evita posibilitatea împrăștierii totale sau parțiale a combustibilului din legătura de bare de combustibil din canalul de alimentare sau scurgerea lichidului de răcire din reactor, este important ca, canalul de alimentare cu combustibil să nu fie deconectat de la mașina de alimentare cu combustibil, în timp ce elementul de închidere a mașinii de alimentare sau cepul canalului de alimentare este îndepărtat. Mecanismul de fixare a ajutorului și ansamblul de acționare a ajutorului sunt construite și testate pentru a asigura ca etanșarea între manșonul de capăt și ajutor să fie bine menținută, dacă nu este comandată decuplarea. Totuși, este posibil ca în anumite condiții de temperatură sau vibrații, ansamblul de acționare a ajutorului să acționeze în sens invers. De exemplu, asemenea condiții pot apărea ca rezultat al unui eveniment seismic. În mod suplimentar, este posibil ca ansamblul de acționare a ajutorului să fie comandat să decupleze într-un moment greșit, ca rezultat al unei erori a operatorului, al unei erori de sistem, sau ca rezultat al căderii sistemului, datorate unei întreruperi electrice.

43 Pentru a evita orice astfel de decuplare nedorită, ansamblul de acționare a ajutorului este prevăzut cu un lacăt mecanic, care acționează pentru a imobiliza ansamblul de acționare a ajutorului și în acest fel să prevină acționarea mecanismului de fixare. Suplimentar, sunt utilizate, în mod curent, elementele de interblocare, electrice sau computerizate, pentru a preveni ca ansamblul de acționare a ajutorului să fie operat.

RO 122066 B1

Unul dintre închizătoarele mecanice, utilizate în mod obișnuit, este un închizător de tip tijă și piston, care cuplează atunci când capătul tijei, acționând ca un știft de blocare, pătrunde într-un locaș din ansamblul de acționare a ajutorului. În timpul reumplerii, cavitatea ajutorului este deschisă la presiunea de operare a reactorului. Presiunea din cavitatea ajutorului activează pistonul, pentru a deplasa știftul de blocare pe poziție, în ansamblul de acționare a ajutorului. Acesta comprimă un arc de dimensiuni mari, pe latura tijei pistonului. Odată ce reumplerea este completă, cavitatea ajutorului este depresurizată. Atunci când presiunea din cavitatea ajutorului scade sub un nivel prestabilit, arcul se destinde, știftul de blocare se retrage, iar închizătorul decuplează. În acest fel, închizătorul este activat de către presiunea din reactor și este dezactivat prin destinderea arcului. Decomprimarea arcului trebuie să fie suficient de puternică, pentru a dezactiva închizătorul atunci când lubrifiții sunt degradați sau etanșările curg, și în mod corespunzător, nivelul presiunii de dezactivare este fixat la o valoare relativ ridicată.

Deși lacătele cu tijă și piston acționează eficient și în siguranță, acestea nu imobilizează ansamblul de acționare a ajutorului, pentru a preveni fixarea defectuoasă a mașinii de umplere la canalul de alimentare cu combustibil, dacă presiunea reactorului scade sub nivelul presiunii de decuplare. Astfel, dacă a avut loc o reducere a presiunii în reactor, cauzată de o pierdere accidentală a lichidului de răcire, o conductă principală de abur spartă sau altă asemenea refulare sau condiție accidentală, lacătul ar putea decupla și va exista un risc ca ajutorul și manșonul de capăt să devină decuplate, rezultând o posibilă scurgere a lichidului de răcire din reactor sau o împrăștiere a combustibilului nuclear.

O altă posibilitate în care lacătul cu tijă și piston nu acționează pentru asigurarea legăturii între canalul de alimentare și mașina de umplere cu combustibil este în timpul condițiilor de închidere. Deși reumplerea canalelor de alimentare are loc în general atunci când reactorul este în funcțiune, reumplerea se poate desfășura și în timp ce reactorul este închis. Presiunea în canalele de alimentare, pe perioada când reactorul este închis, este redusă la aproximativ 50 psi. Acest nivel al presiunii este insuficient pentru a determina lacătul să cupleze și, în mod corespunzător, lacătul nu este operațional în timpul nefuncționării reactorului.

Au fost realizate multe încercări pentru dezvoltarea unui lacăt care să depășească deficiențele tipului menționat de lacăt cu tijă și piston. De exemplu, solicitantul prezentei cereri de brevet a dezvoltat un lacăt care ar putea funcționa într-un interval mai mare de presiune. Lacătul prezintă însă dificultăți de operare ca rezultat al intervalului mare de presiune. De exemplu, pe perioada verificărilor la scurgere, realizate în timpul procesului de reumplere, precum și în alte circumstanțe, presurizarea în cavitatea ajutorului determină lacătul să cupleze parțial, în momentul în care mașina de umplere ar fi trebuit să fie îndepărtată de pe latura reactorului. Suplimentar, pistonul de dimensiuni mari, pe care acest tip de lacăt îl necesită, face greu de realizat acest lacăt, la o dimensiune totală care să poată fi adaptată la condițiile existente de lucru.

Problema, pe care o rezolvă invenția, este de a realiza un mecanism de cuplare care dezactivează efectiv ansamblul de acționare a ajutorului, securizând astfel legătura între canalul de alimentare și mașina de umplere, și care rămâne operațional în cazul reducerii sau pierderii de presiune în canalul de alimentare și în timpul închiderii reactorului.

Mecanismul de cuplare, conform invenției, este adaptat să cupleze etanș și să decupleze un prim recipient sub presiune la un al doilea recipient sub presiune, printr-un canal de trecere interconectat, cel de-al doilea recipient sub presiune fiind menținut la o presiune de lucru, iar primul recipient sub presiune incluzând mijloace de presurizare la presiunea de lucru a celui de-al doilea recipient sub presiune, mecanismul fiind mobil între

RO 122066 B1

o poziție de blocare capabilă să permită ca mecanismul de cuplare să fie dezactivat, fiind sensibil la o diferență de presiune negativă între presiunile primului și celui de-al doilea recipient sub presiune, pentru deplasarea către poziția deblocată, sensibil la egalizarea presiunilor dintre primul și cel de-al doilea recipient sub presiune prin presurizarea presiunii din primul recipient la presiunea de lucru menționată, pentru deplasarea către poziția blocată menționată, și sensibil la o diferență pozitivă de presiune între primul și cel de-al doilea recipient sub presiune, prin reducerea presiunii în cel de-al doilea recipient sub presiune, pentru menținerea poziției blocate, cu ajutorul unui element de prindere.

Invenția prezintă numeroase avantaje.

Mecanismul blochează mai repede în cadrul procesului de reumplere, mai precis, și blochează înainte ca mașina de umplere să fie cuplată la reactor.

În plus, dacă are loc o reducere sau o pierdere de presiune, în timp ce canalul de alimentare cu combustibil este deschis către mașina de umplere, nu va exista o diferență de presiune între magazie și cavitatea ajutorului, și lacătul va rămâne blocat. Chiar și în situația în care toată presiunea este pierdută în magazie și în cavitatea ajutorului, arcul va acționa pentru a menține lacătul blocat. Ca un rezultat, dacă are loc o pierdere accidentală de lichid de răcire, o spargere a unei conducte principale cu abur sau apare o altă suprasolicitare sau condiții accidentale, lacătul va rămâne blocat și va asigura că mașina de umplere cu combustibil nu devine deconectată de la canalul de alimentare cu combustibil. Nu numai în situația în care există un mare risc de prindere necorespunzătoare, cum ar fi pe durata existenței condițiilor menționate mai sus, dar este de asemenea de dorit ca și pe durata unui eveniment de importanță deosebită, lacătul să rămână blocat, deoarece, dacă mașina de umplere cu combustibil tinde să se decupleze de la canalul de alimentare, în timpul unei suprasolicitări sau al unor condiții accidentale, gravitatea oricărei scurgeri a lichidului de răcire a reactorului sau împrăștierea combustibilului nuclear fiind mult mai mare.

Un alt avantaj al mecanismului, conform prezentei invenții, este acela că operează și pe perioada în care reactorul este închis. Când un reactor este închis, presiunea reactorului este în general mai mică decât aproximativ 50 psi. Reumplerea însă continuă adesea și atunci când reactorul este închis. Procedura este aceeași ca și în cazul în care reactorul este pornit și secvența presiunii relative este aceeași.

Deoarece blocarea și deblocarea mecanismului sunt dependente de diferența de presiune dintre cavitatea ajutorului și magazie, acesta blochează odată ce presiunile cavității ajutorului și ale magaziei devin egale. Lacătele din stadiul tehnicii nu sunt operaționale pe durata cât reactorul este închis.

Un alt avantaj al mecanismului, conform prezentei invenții, este acela că previne ca mașina de umplere cu combustibil să fie îndepărtată de capul de umplere cu combustibil, în condiții scăzute ale nivelului, când cepul ajutorului este îndepărtat. Această situație apare când nivelul de fluid din capul magaziei de umplere cu combustibil este scăzut, pentru a permite combustibilului să treacă prin aer, de la starea de apă grea la apă ușoară.

Dacă cepul ajutorului nu este etanșat în mod adecvat, rata de scurgere va fi prea mare și presiunea în cavitatea ajutorului va crește, provocând lacătul să blocheze. Mașina de umplere poate sta apoi pe loc și recupera scurgerile. Reblocarea lacătului permite de asemenea încă o încercare de introducere a cepului cu o gamitură nouă adecvată. Îndepărtarea mașinii de umplere de la capul de alimentare cu combustibil, fără ca cepul ajutorului să fie poziționat, creează posibilitatea ca tritiul să se scurgă din ajutor și aerul, împreună cu gazul, să fie antrenat în magazia lichidului de răcire, fapt ce va afecta pH-ul și poate cauza oxidarea și precipitarea, precum și scurgerea D20.

RO 122066 B1

Mecanismul conform invenției asigură în mod suplimentar un avantaj în ceea ce privește acționarea. Pe perioada procedurii de reumplere, este realizată în general o verificare la scurgere a cepului ajutorului, atunci când cavitatea ajutorului este la presiunea de staționare, iar lacătul rămâne blocat pe perioada acestei verificări la scurgere. În mod alternativ, verificarea cepului ajutorului poate fi realizată la presiunea atmosferică a cavității ajutorului, pentru a permite combinarea verificării la scurgere a cepului de închidere cu verificarea la scurgere a cepului ajutorului. În acest caz, lacătul se retrage înainte de verificarea la scurgere, dar se va rebloca dacă presiunea din cavitatea ajutorului va crește peste un nivel prestabilit.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă:

- fig. 1 este o vedere în secțiune transversală a manșonului de capăt al canalului de alimentare, conectat la ajutorul mașinii de alimentare cu combustibil, cu ajutorul mecanismului, conform prezentei invenții, *in situ*;

- fig. 2 este o vedere în secțiune transversală a lacătului, conform prezentei invenții, în poziția sa decuplată;

- fig. 3 este o vedere în secțiune transversală a lacătului prezentei invenții, în poziția sa cuplată.

Un canal de alimentare cu combustibil **10** este un ansamblu cilindric, longitudinal, cu un diametru interior de aproximativ 4 inci, și este adaptat să conțină o serie de legături de bare de combustibil într-o relație capăt la capăt. Apa grea sau ușoară, cu rol de lichid de răcire, aflată la o presiune ridicată, intră în canalul de alimentare cu combustibil **10**, pe la unul din capete, curge prin legăturile de bare de combustibil, pentru a răci barele de combustibil nuclear și pentru a îndepărta căldura produsă de procesul de fisiune, și iese din canalul de alimentare **10**, pe la celălalt capăt. Un manșon de capăt, unul de tipul celui indicat cu numărul de referință **12** în fig. 1, este alipit la fiecare capăt al canalului de alimentare **10**. Cepuri de închidere, de tipul celui indicat cu numărul de referință **14** în fig. 1, sunt închizătoare detașabile pentru canalul de alimentare **10**, și care se fixează în porțiunea unui manșon de capăt **12** și funcționează pentru a include conținutul canalului de alimentare **10**. Limita presiunii pentru canalul de alimentare cu combustibil **10** este în dreptul cepului de închidere **14**.

Capul mașinii de umplere este un recipient sub presiune care conține un mecanism de umplere cu combustibil. Magazia de umplere cu combustibil, din care o porțiune este prezentată cu numărul de referință **20**, primește combustibilul în pozițiile libere, pentru introducerea sau îndepărtarea din canalul de alimentare **10**, iar un ajutor **22** este o extensie de tipul unei conducte a magaziei **20** a mașinii de umplere cu combustibil, prin care legăturile de combustibil trec către canalul de alimentare **10**. Cepul **24** al ajutorului mașinii de umplere este un închizător detașabil, poziționat în interiorul ajutorului **22**. Limita presiunii mașinii de umplere este în dreptul cepului **24** al ajutorului.

O etanșare metalică, între manșonul de capăt **12** și ajutorul **22**, este efectuată cu ajutorul elementului de prindere **26**. Elementul de prindere **26** constă în niște fălci de prindere **28**, montate pe brațul **30**. Fălcile de prindere **28** sunt elemente de tipul unor pene, care sunt trase în jos, în canelura **32** de pe exteriorul manșonului de capăt **12**, pentru a fixa strâns împreună, manșonul de capăt **12** și ajutorul **22**. Un ansamblu de acționare a ajutorului operează elementul de prindere **26**. În cadrul exemplului de realizare ilustrat în fig. 1, ansamblul de acționare a ajutorului este un mecanism de acționare liniar, pe bază de șurub, constând într-o bucsă de prindere **34**, montată pe manșonul de capăt **12**, un inel danturat **36** și o cremalieră **38**. Cremaliera **38** deplasează inelul danturat **36**, care trage bucsa înapoi către

RO 122066 B1

mașina de umplere cu combustibil și aplică o presiune pe elementul de prindere **26**, provocând activarea fălcilor **28**. Pot fi folosite și alte tipuri de ansambluri de acționare a ajutorajului, de exemplu ansambluri de tip pinion - cremalieră sau disc cu sabot. Când manșonul de capăt **12** și ajutorajul **22** sunt etanșate, volumul ce înconjoară porțiunea din jurul cepului **24** al ajutorajului este conținut și este considerat în cadrul de față ca fiind cavitatea ajutorajului **16**.

Lacătul, ilustrat cu numărul de referință **40** în fig. 1, și prezentat mai în detaliu în fig. 2 și 3, acționează asupra ansamblului de acționare a ajutorajului, pentru a preveni decuplarea manșonului de capăt **12** și a ajutorajului **22**. Cu referire la fig. 2, lacătul **40** are un ansamblu de tip tijă și piston, montat în carcasa **42**. Pistonul hidraulic **44** și arcul elicoidal **46** ocupă camera **48** a pistonului hidraulic. Arcul **46** este cuplat cu suprafața inferioară a camerei pistonului **48** și ghidat de către pistonul **44**, astfel încât atunci când arcul **46** este comprimat, pistonul **44** este poziționat în porțiunea inferioară a camerei pistonului **48**, iar când arcul **46** este destins, pistonul **44** este poziționat în porțiunea superioară a camerei pistonului **48**. Tija **52** se extinde din vârful pistonului **44** prin porțiunea superioară a carcasei **42**. Porțiunea superioară a tijei **52** se extinde prin bucșa **54**, pentru a fi în măsură să cupleze cu cremaliera **38**.

Garnitura **54** a tijei și garnitura **56** a pistonului asigură etanșarea la fluid a tijei **50** și respectiv a pistonului **44**. Garniturile **54**, **56** pot fi inele-O, inele-T sau orice alt tip adecvat de garnitură. Tija **50** prezintă mijloace de lubrifiere (nefigurate) și o garnitură de tip pieptene, de ungere **58**. Diametrele pistonului **44** și ale lacătului **40** pot avea orice valori adecvate. În cadrul unui lacăt utilizat împreună cu un ansamblu obișnuit de acționare a ajutorajului, diametrul pistonului este de aproximativ 5 cm (2 inch), diametrul tijei este de aproximativ 2.54 cm (1 inch) și sarcina arcului în poziția sa extinsă este de 23.586, 68 g (52 pound).

Lacătul **40** este conectat la magazia **20** a mașinii de umplere cu combustibil și la cavitatea ajutorajului **16**, în maniera ilustrată în fig. 1. Țeava de legătură a ajutorajului **60** atașează capul pistonului **62** și conectează cavitatea ajutorajului **16** la latura pistonului din camera pistonului **48**, prin canalul pistonului **64**. Țeava de legătură a magaziei **66** atașează capul tijei **68** și conectează magazia **20** a mașinii de umplere cu combustibil la latura tijei din camera pistonului **48**, prin canalul tijei **70**. Țevile **60** și **66** sunt conectate la cavitatea ajutorajului **16** și la magazia **20** a mașinii de umplere cu combustibil în orice manieră posibilă, și de preferință, pentru o utilizare facilă, la conductele sau capetele de presiune preexistente. O tijă magnetică **72** este montată pe o tijă filetată, înșurubată în pistonul **44** în interiorul țevii **73**.

Comutatoarele magnetice **74**, de tipul cu citire, sunt montate pe exteriorul țevii **73**, în poziții fixe. Comutatoarele **74** detectează poziția magnetului, permițând detectarea de la distanță, a poziției pistonului **44**. Capul de golire **76** are un canal orizontal **78** pentru scurgerea fluidului, dacă garnitura **54** a tijei se deteriorează, și un canal vertical **80** pentru scurgerea oricărui fluid care s-ar putea scurge în interiorul mecanismului de acționare a ajutorajului.

Pentru a reumple un canal, magazia **20** a capului mașinii de umplere cu combustibil este poziționată pe latura reactorului, iar ajutorajul **22** este conectat cu manșonul de capăt **12** prin intermediul elementului de prindere **26**. Considerând că reactorul este în stare de funcționare, presiunea în canalul de alimentare cu combustibil **10** este la presiunea de operare a reactorului. Presiunea în magazia **20** a mașinii de umplere cu combustibil este la o presiune de staționare, iar presiunea în cavitatea ajutorajului **16** este la presiunea de lucru a reactorului.

Presiunea de staționare este presiunea cerută pentru a răci combustibilul consumat, conținut în magazia **20** a mașinii de umplere. Mai precis, aceasta corespunde cu presiunea minimă a capului mașinii de umplere, necesară pentru a asigura curgerea înapoi a lichidului de răcire, prin țevile de răcire care se extind din capul mașinii de umplere cu combustibil.

RO 122066 B1

Odată ce ajutorul **22** și manșonul de capăt **12** au fost prinse împreună, este realizată o verificare la scurgere a cavității ajutorului **16**. Cavitățile ajutorului **16** este presurizată la presiunea de staționare a magaziei, printr-o conductă (nefigurată) care poate fi independentă sau se poate extinde dintr-o piesă sub formă de **T** în țeava **60**.

Odată ce presiunile din cavitățile ajutorului **16** și din magazia **20** a mașinii de umplere cu combustibil au fost egalizate, un ansamblu cu piston retrage cepul ajutorului în interiorul magaziei mașinii de umplere. Presiunea în mașina de umplere este apoi mărită la presiunea de operare a reactorului. Un ansamblu cu piston retrage cepul de închidere **14** în interiorul magaziei mașinii de umplere cu combustibil odată ce presiunile din canalul de alimentare **10**, cavitățile ajutorului **16** și din magazia **20** a mașinii de umplere sunt egalizate. Odată ce reumplerea canalului de alimentare a fost încheiată, ansamblul cu piston re poziționează cepul de închidere **14** și presiunea din mașina de umplere este redusă la presiunea de staționare a mașinii de umplere. Ansamblul cu piston re poziționează apoi cepul **24** al ajutorului. Odată ce cavitățile ajutorului **16** a fost ventilată la presiunea de lucru a reactorului, ansamblul de acționare a ajutorului operează pentru a decupla elementul de prindere **26** și mașina de umplere cu combustibil este apoi retrasă față de latura reactorului.

Când manșonul de capăt **12** este fixat inițial la ajutorul **22**, diferența între presiunea în magazia **20** a mașinii de umplere cu combustibil și presiunea cavității ajutorului **16** este suficientă pentru a genera o forță destul de mare, pe latura tijei din camera pistonului **48**, pentru a ține arcul **46** comprimat și tija **50** în interiorul bucșei **54**. În această poziție, lacătul **40** este în poziția sa decuplată, așa cum este ilustrată în fig. 2. Imediat ce presiunile magaziei mașinii de umplere și ale cavității ajutorului sunt egalizate, pentru a permite îndepărtarea cepului **24** al ajutorului, ca rezultat al unei suprafețe mai mari de contact al pistonului **44**, presiunea din latura pistonului din camera pistonului **48**, împreună cu arcul **46**, provoacă ridicarea pistonului **44** în interiorul camerei **48** și tija **50** să iasă din bucșa **54** și să se suprapună cu un braț opritor, fixat pe fundul cremalierii **38**. În mod alternativ, fundul cremalierii **38** poate avea un locaș dimensionat pentru introducerea unei inserții de tipul unui știft al tijei **50**. Angrenarea tijei **50** cu cremaliera **38** imobilizează ansamblul de acționare a ajutorului, astfel încât elementul de prindere **26** nu poate fi eliberat. În această fază, lacătul **40** este în poziția sa de blocare. Lacătul **40** rămâne blocat până ce presiunea mașinii de umplere cu combustibil este crescută până la presiunea de operare a reactorului și cepul de închidere **14** a canalului este îndepărtat și continuă să rămână blocat pe toată durata procesului de reumplere. Odată ce reumplerea este completă, și cepul de închidere **14** a canalului și cepul **24** al ajutorului au fost re poziționate, cavitățile ajutorului **16** este ventilată la presiunea de lucru a reactorului și magazia mașinii de umplere cu combustibil rămâne la presiunea de staționare. Lacătul **40** se deblochează atunci când există o diferență pozitivă suficient de mare de presiune între magazia mașinii de umplere cu combustibil și cavitățile ajutorului. Presiunea magaziei mașinii de umplere cu combustibil, conectată la latura tijei din camera **48**, deplasează pistonul **44** în jos și tija **50**, în vederea retragerii acesteia din opritoarele sau locașurile din cremaliera **38** în mecanismul de acționare a ajutorului.

Țeava de legătură a magaziei **66** este de preferință poziționată în fața țevii de legătură a ajutorului **60**, astfel încât orice defecțiune mecanică a țevilor să afecteze mai întâi țeava de legătură a magaziei **66**. Acest lucru asigură ca lacătul **40** să rămână blocat în asemenea circumstanțe.

Într-o formulare mai generală a mecanismului, conform invenției, magazia mașinii de umplere se consideră ca un prim recipient sub presiune **20**, canalul de alimentare cu combustibil ca un al doilea recipient sub presiune **10**, iar cavitățile ajutorului mașinii de umplere cu combustibil ca un canal de trecere **16**.

RO 122066 B1

Lacătul **40** acționează pentru a preveni decuplarea nedorită a mașinii de umplere cu combustibil de canalul de alimentare, în condiții în care lacătele cunoscute în stadiul tehnicii nu o pot face. Funcționarea lacătului se bazează pe o diferență de presiune între cavitatea ajutorului și magazia mașinii de umplere cu combustibil. Lacătul este activat atunci când presiunea cavității ajutorului și presiunea mașinii de umplere cu combustibil sunt în mod substanțial egalizate. Acest lucru are loc înainte ca cepurile ajutorului și ale canalului de alimentare să fie îndepărtate. În acest fel, lacătul rămâne cuplat dacă acolo are loc o scădere a presiunii reactorului în timpul reumplerii, iar lacătul este de asemenea operațional în timp ce reactorul este închis, atunci când presiunea reactorului este redusă substanțial.

Odată ce reumplerea este completă și cepurile sunt îndepărtate, presiunea cavității ajutorului este ventilată, iar presiunea magaziei mașinii de umplere cu combustibil acționează pentru a decupla mecanismul. Astfel, acesta rămâne cuplat dacă acolo are loc o scădere a presiunii în reactor, în timpul reumplerii și este de asemenea operațional în timp ce reactorul este închis, când presiunea reactorului este redusă substanțial.

Astfel, în conformitate cu prezenta invenție, este asigurat un mecanism de cuplare etanșă a unui prim recipient sub presiune cu un al doilea recipient sub presiune, printr-un canal de trecere interconectat, mecanismul de blocare cuprinzând: mijloace de închidere în canalul de trecere menționat, destinate să mențină o diferență de presiune între primul recipient și cel de-al doilea recipient; un mijloc de presurizare a primului recipient sub presiune, pentru a-l aduce la presiunea celui de-al doilea recipient, pentru a elimina diferența de presiune și a permite îndepărtarea mijloacelor de închidere menționate în interiorul primului recipient sub presiune, permițând accesul la interiorul celui de-al doilea recipient sub presiune din primul recipient sub presiune; o tijă și un piston deplasabile longitudinal în interiorul unei camere hidraulice, între o primă poziție efectivă, pentru a bloca mecanismul de cuplare menționat, și o a doua poziție efectivă, pentru a debloca mecanismul de cuplare, capătul tijei din camera menționată fiind în comunicație de fluid cu latura frontală a primului recipient sub presiune în legătură cu mijlocul de închidere menționat, și capătul pistonului din camera menționată fiind în comunicație cu cel de-al doilea recipient sub presiune în legătură cu mijlocul de închidere și unde eliminarea diferenței de presiune este capabilă să deplaseze tijă și pistonul către prima poziție menționată.

În conformitate cu un alt aspect al prezentei invenții, este prevăzut un mijloc de blocare a unui mecanism de cuplare, mecanismul de cuplare menționat fiind adaptat să cupleze etanș un prim recipient sub presiune și un al doilea recipient sub presiune într-o cavitate interconectată, printr-un canal de trecere interconectat, mijlocul de blocare cuprinzând: un prim mijloc de închidere în canalul de trecere menționat, capabil să mențină o primă diferență de presiune între primul recipient sub presiune și cavitatea interconectată menționată; un al doilea mijloc de închidere în canalul de trecere menționat, capabil să mențină o a doua diferență de presiune între cel de-al doilea recipient sub presiune și cavitatea interconectată; un mijloc de presurizare a cavității interconectate la presiune, a primului recipient sub presiune, pentru a elimina prima diferență de presiune și pentru a permite îndepărtarea mijlocului de închidere menționat în interiorul primului recipient sub presiune; un mijloc de depresurizare a cavității interconectate menționate, pentru a stabili o diferență de presiune între cavitatea interconectată și primul recipient sub presiune; și o tijă și un piston deplasabile longitudinal în interiorul unei camere hidraulice, între o primă poziție capabilă să blocheze mecanismul de cuplare menționat și o a doua poziție capabilă să deblocheze mecanismul de cuplare, capătul tijei din camera menționată fiind în comunicație de fluid cu cavitatea interconectată și unde eliminarea diferenței de presiune este capabilă să deplaseze tijă și pistonul către prima poziție menționată, iar stabilirea diferenței de presiune menționate este capabilă să deplaseze tijă și pistonul către cea de-a doua poziție menționată.

RO 122066 B1

Canalele de alimentare cu combustibil ale unui reactor Candu® sunt reumplute prin intermediul unei mașini de umplere cu combustibil, acționată telecomandat, care îndepărtează legăturile de bare de combustibil nuclear consumate din canalul de alimentare și le înlocuiește cu legături noi de bare de combustibil nuclear. Legăturile de combustibil consumate și legăturile noi sunt depozitate în orificiile de combustibil ale mașinii de umplere. Pentru ca procesul de reumplere să aibă loc, capul mașinii de umplere cu combustibil este conectat cu canalul de alimentare cu combustibil.

Deși mecanismul a fost descris pentru a fi utilizat împreună cu o mașină de umplere cu combustibil, acesta poate fi de asemenea folosit cu o mașină de golire a combustibilului sau împreună cu o mașină de inspectare, ambele fiind recipiente sub presiune care se conectează la canalul de alimentare cu combustibil într-o manieră similară cu cea a mașinii de umplere cu combustibil.

Lacătul a fost de asemenea prezentat ca fiind utilizat în asociere cu un element de prindere, constând din niște făci de prindere montate pe niște brațe. Trebuie menționat faptul că pot fi utilizate și alte mecanisme de prindere sau etanșare, lacătul asigurând un mijloc de securizare a oricărui mecanism alternativ de acest tip.

Invenția de față a fost prezentată și descrisă cu referire la exemplele preferate de realizare a invenției. Trebuie înțeles faptul că pot fi făcute modificări, plecând de la exemplele descrise, care păstrează spiritul și scopul invenției.

Revendicări

1. Mecanism de cuplare blocat cu lacăt bazat pe diferență de presiune, **caracterizat prin aceea că** este adaptat să cupleze etanș și să decupleze un prim recipient sub presiune (20) la un al doilea recipient sub presiune (10), printr-un canal de trecere (16) interconectat, cel de-al doilea recipient sub presiune (10) fiind menținut la o presiune de lucru, iar primul recipient sub presiune (20) incluzând mijloace de presurizare la presiunea de lucru a celui de-al doilea recipient sub presiune (10), mecanismul de cuplare fiind mobil între o poziție de menținere efectivă a blocării mecanismului de cuplare în poziția de prindere etanșă și o poziție deblocată efectiv, pentru a permite desprinderea mecanismului de cuplare, mecanismul de cuplare fiind sensibil la o diferență de presiune negativă între presiunile primului și celui de-al doilea recipient sub presiune (20 și 10), pentru deplasarea către poziția deblocată, sensibil la egalizarea presiunilor dintre primul și cel de-al doilea recipient sub presiune (20 și 10) prin presurizarea presiunii din primul recipient la presiunea de lucru menționată, pentru deplasarea către poziția blocată menționată, și sensibil la o diferență pozitivă de presiune între primul și cel de-al doilea recipient sub presiune (20 și 10), prin reducerea presiunii în cel de-al doilea recipient sub presiune (10) sub presiunea de lucru, pentru menținerea poziției blocate, cu ajutorul unui element de prindere (26).

2. Mecanism conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** primul recipient sub presiune (20) este o magazie a unei mașini de umplere cu combustibil, cel de-al doilea recipient sub presiune (10) este un canal de alimentare cu combustibil dintr-un reactor nuclear, iar canalul de trecere (16) este cavitatea unui ajutor al unei mașini de umplere cu combustibil.

3. Mecanism conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** blocarea se face cu un lacăt (40) constituit dintr-o tijă (50) și un piston (44), deplasabile longitudinal în interiorul unei camere hidraulice (48), prevăzută cu un spațiu superior care comunică cu primul recipient sub presiune (20) și cu un spațiu inferior care comunică cu un al doilea recipient sub presiune (10).

RO 122066 B1

1 4. Mecanism conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că**, în spațiul inferior
al camerei hidraulice (48), se află un mijloc de tensionare (46) capabil să deplaseze tija și
3 pistonul (50 și 44) către poziția de blocare a mecanismului de cuplare.

5 5. Mecanism conform revendicării 4, **caracterizat prin aceea că** mijlocul de tensio-
nare (46) este un arc.

7 6. Mecanism conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** elementul de prin-
dere (26) asigură blocarea cu ajutorul unor fălci de prindere (28) atunci când pistonul (44) și
9 tija (50) acționează o cremalieră (38) și un inel danturat (36) pentru deplasarea unei bușe
de prindere (34).

(51) Int.Cl.

G21C 19/20 (2006.01);

G21C 19/24 (2006.01);

F17C 13/00 (2006.01);

F16L 37/084 (2006.01);

F15B 15/26 (2006.01)

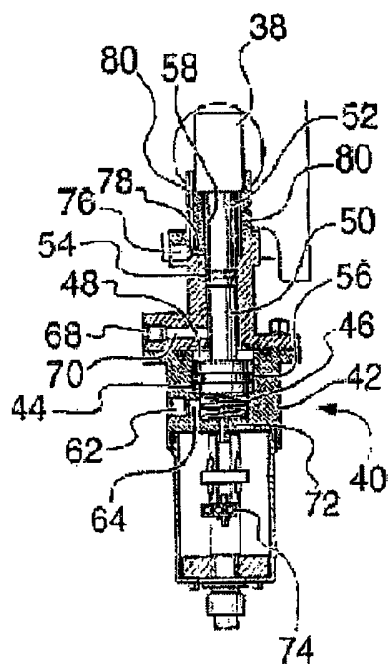


Fig. 2

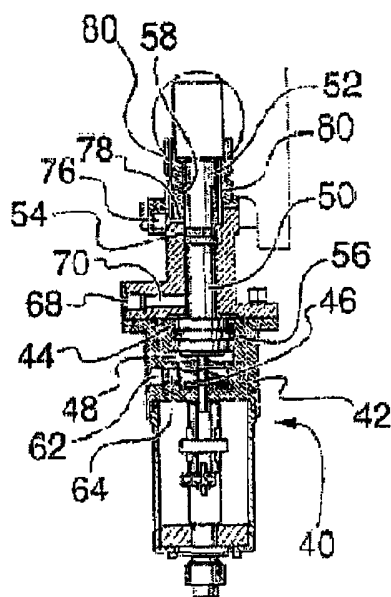


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci

(51) Int.Cl.

G21C 19/20 (2006.01);

G21C 19/24 (2006.01);

F17C 13/00 (2006.01);

F16L 37/084 (2006.01);

F15B 15/26 (2006.01)

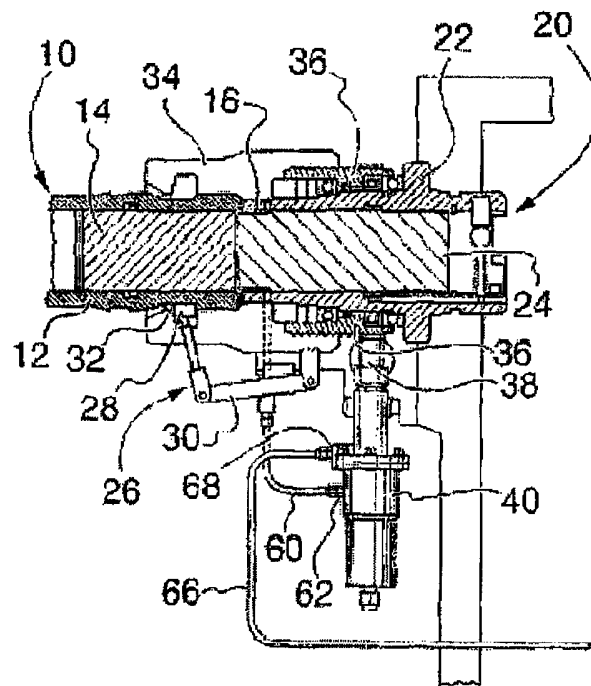


Fig. 1