



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00114**

(22) Data de depozit: **21/02/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2017** BOPI nr. **11/2017**

(30) Prioritate:

25/02/2011 CA 2732895

(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:

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

• **BRENNAN PAT J.,**

**1160 MONAGHAN ROAD,
PETERBOROUGH, ONTARIO, CA;**

• **MURPHY DAVE J.,**

**1160 MONAGHAN ROAD,
PETERBOROUGH, ONTARIO, CA**

(74) Mandatar:

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:

EP 0225511 A2; US 5416810 A

(54) **ANSAMBLU MACHETĂ DE ÎMBINARE DE CAPĂT
DE REACTOR NUCLEAR**



RO 128335 B1

1 Invenția prezentă se referă la un ansamblu de îmbinare de capăt pentru utilizare cu
un ansamblu machetă care simulează condițiile de îmbinare de capăt de reactor nuclear
3 adecvate, așa cum sunt documentate, pentru utilizare în testare, antrenament și pentru furni-
zarea de echipamente pentru a fi utilizate în mediul reactorului.

5 Este cunoscut documentul **EP 0225511 A2**, care dezvăluie un ansamblu pentru reac-
tor nuclear, alcătuit din grupuri de tije montate pe niște suporturi plate, și care se află în rela-
7 ție telescopică cu alte tije de ghidare. Tijele sunt cuplate printr-un racord de tip cep și mufă,
prevăzute cu filete și asigurate cu manșete de închidere. Cepul fiecărei tije are niște bolțuri
9 care intră în niște spații corespunzătoare ale mufei corespunzătoare.

11 Este cunoscut, de asemenea, **US 5416810 A**, ce dezvăluie un reactor nuclear care
cuprinde un echipament prevăzut cu o multitudine de tije sprijinite pe o placă inferioară și pe
o placă superioară. Tijele de ghidare și tijele de control sunt cuplate prin niște flanșe de
13 fixare la partea superioară, și la partea inferioară cu niște arcuri pentru centrare. Cuplajul
dintre tije este prevăzut cu manșete și cu un rulment pe un umăr al unei flanșe, și o porțiune
15 filetată. Un șurub fixat în placă trece printr-o deschizătură a manșetei.

17 Îmbinările de capăt pentru un reactor nuclear tip CANDU™ fac parte din sistemul de
transfer al căldurii primar al reactorului. Îmbinările de capăt sunt conectate cu tuburi de pre-
siune care trec prin miezul reactorului și conțin fascicule de combustibil. În cadrul miezului
19 reactorului, tuburile de presiune sunt înconjurate de către tuburi calandria separate spațial
față de acestea, prin intermediul unor arcuri de garnitură cu manșetă. Apa grea este circulată
21 în interiorul și exteriorul reactorului prin îmbinările de capăt și prin tuburile de presiune care
conțin fascicule de combustibil. Îmbinările de capăt furnizează, de asemenea, puncte de
23 conexiune pentru mașina de alimentare cu combustibil, pentru a se bloca acolo, pentru intro-
ducerea și scoaterea de combustibil în/din tuburile de presiune ale canalului de combustibil.
25 Fiecare îmbinare de capăt are un dop de închidere, pentru menținerea presiunii apei în
canal, și dopul de închidere este eliminat de către mașina de alimentare cu combustibil prin
27 crearea unei deschizături prin care un nou fascicul de combustibil transportat de către
mașina de alimentare cu combustibil este introdus în canalul de combustibil, și fasciculele
29 de combustibil consumate sunt eliminate la capătul opus al reactorului. Într-un reactor
nuclear de tip CANDU™ pot exista 480 de canale de combustibil având capetele opuse
31 conectate la o îmbinare de capăt.

33 În trecut, industria reactoarelor nucleare a dezvoltat diverse dispozitive machetă
pentru testarea diverselor aspecte ale proiectului de reactor, așa cum este documentat,
35 într-un amplasament sau clădire de machetă ne-radioactivă, localizate în apropierea reac-
torului. La aceste amplasamente de machetă, testarea și demonstrația de echipamente pot
fi efectuate înainte ca echipamentul să fie utilizat în mediul radioactiv al reactorului nuclear.
37 Un astfel de ansamblu machetă, care a fost dezvoltat pentru testarea echipamentelor care
urmează să fie utilizate cu îmbinările de capăt, este o machetă de tablou 3x3 de îmbinări de
39 capăt.

41 Macheta de tablou 3x3 de îmbinări de capăt are în mod caracteristic o îmbinare de
capăt țintă, înconjurată de către opt îmbinări de capăt simulate. Îmbinarea de capăt țintă are
43 aceeași geometrie ca și îmbinările de capăt din reactorul nuclear, așa cum sunt documen-
tate, și este montată într-un tub de rețea din cadrul machetei, în aceeași modalitate ca și
45 îmbinarea de capăt din reactorul nuclear; așa cum este documentată, îmbinarea de capăt
țintă este utilizată pentru a testa noi echipamente pentru scopuri de alimentare cu combus-
tibil a reactorului, de inspecție de canal de combustibil, de înlocuire de canal de combustibil,
47 de antrenament de echipament și de demonstrație de echipament, asociate cu oricare opera-
țiune care trebuie să fie efectuată asupra canalului de combustibil. Îmbinările de capăt

RO 128335 B1

simulate furnizează geometria de îmbinări de capăt reprezentativă la îmbinarea de capăt 1
țintă din mediul reactorului, și sunt disponibile pentru a reacționa la forțele de echipamente 3
asociate cu echipamentele utilizate asupra îmbinării de capăt țintă. În unele cazuri, echipa- 3
mentele se pot prinde pe îmbinări de capăt simulate adiacente, necesare pentru a reacționa 5
la echipamente. În mod obișnuit, instrucțiunile de testare pentru echipamente se pot referi 5
la 360° complete în jurul îmbinării de capăt țintă, și, de aceea, îmbinarea de capăt țintă este 7
în mod caracteristic localizată în poziția centrală a tabloului 3x3 cu îmbinările de capăt simu- 7
late, localizate în celelalte opt locații care înconjoară îmbinarea de capăt țintă.

În acest ansamblu machetă, două plăci cu fețe opuse sau pereți de suport, ce repre- 9
zintă foliile de tub interioară și exterioară ale vasului calandria, au fiecare nouă deschizături 9
aliniată inter-spațiate prin intermediul unui tub de rețea care se extinde între fiecare dintre 11
deschizăturile aliniată și conectate la fiecare dintre plăcile de față. Tuburile de rețea sunt 11
adaptate pentru a suporta cele opt îmbinări de capăt simulate, și îmbinarea de capăt țintă. 13
Fiecare tub de rețea are două lagăre separate axial, localizate în tub, pentru recepția într-o 13
relație de plutire liberă prin alunecare dintre aceste lagăre a unei porțiuni de capăt principale 15
a îmbinării de capăt simulate sau a îmbinării de capăt țintă. Ansamblul machetă include supli- 15
mentar un ansamblu de prindere extern, localizat pe partea exterioară a uneia dintre plăcile 17
de capăt, pentru prinderea la îmbinarea de capăt simulată astfel încât să restrângă îmbina- 17
rea de capăt simulată axial. În timp ce acest aranjament este capabil să furnizeze o machetă 19
care ține seama de fluajul tubului de presiune, așa cum este documentat, această machetă 19
necesită ca multe componente să fie asamblate în formarea machetei, inclusiv un tub de 21
rețea de lungime completă, care se extinde între plăcile de față, lagărele de tub de rețea 21
interne, și un mecanism de prindere extern. 23

Este de dorit să se furnizeze un ansamblu machetă pentru îmbinări de capăt care nu 25
necesită utilizarea de lagăre interne, tuburi de rețea care acoperă spațiul dintre plăcile de 25
capăt, și un ansamblu de prindere montat extern, în timp ce încă se asigură poziționarea 27
axială a îmbinării de capăt simulate. 27

Invenția prezentă se referă la un ansamblu de îmbinare de capăt pentru simularea 29
condițiilor de îmbinare de capăt de reactor nuclear, așa cum sunt documentate, adecvate 29
pentru utilizare în testare, în antrenament și în demonstrația de echipamente pentru a fi 31
utilizate în mediul de reactor. 31

Ansamblul machetă pentru simularea condițiilor de îmbinări de capăt de reactor 33
nuclear, conform invenției, cuprinde un perete de suport frontal și un perete de suport poste- 33
rior, montate în relație fixă de distanțare spațială unul cu altul. Peretele de suport frontal are 35
o multitudine de deschizături circulare frontale, distanțate spațial, care se extind prin acesta, 35
în care deschizăturile frontale reprezintă orificii de folie de tub exterior de ecran de capăt ale 37
reactorului nuclear, așa cum sunt documentate. Ansamblul cuprinde suplimentar o multitu- 37
dine de îmbinări de capăt simulate, fiecare adaptată pentru a trece printr-o deschizătură fron- 39
tală corespunzătoare a peretelui de suport frontal. Ansamblul cuprinde suplimentar o multi- 39
tudine de manșoane cilindrice, câte unul pentru fiecare dintre îmbinările de capăt simulate, 41
fiind fixate la peretele de suport posterior, extinzându-se înainte de la peretele de suport pos- 41
terior spre peretele de suport frontal, și fiind separate spațial în relație fără contact la distanță 43
de peretele de suport frontal. Fiecare manșon este montat cu axa sa longitudinală aliniată 43
cu o deschizătură corespunzătoare, dintre deschizăturile frontale, pentru recepția în relație 45
pozițională telescopică axială a uneia corespunzătoare dintre îmbinările de capăt simulate, 45
care se extind prin cea corespunzătoare dintre deschizăturile frontale.

Această utilizare a manșonului cilindric, montat la peretele posterior, și extinzându-se 47
înainte de la peretele posterior spre peretele frontal, și fiind separat spațial în relație fără 47
contact cu peretele frontal, furnizează un manșon care nu se extinde pe distanța completă 49
dintre pereții de suport primul și al doilea. Mai mult, cu manșoanele adaptate pentru a

RO 128335 B1

1 recepționa în mod telescopic, în relație pozițională telescopică, axială, o îmbinare de capăt
simulată corespunzătoare, nu există nicio cerință pentru un lagăr ca să fie utilizat în interiorul
3 unui tub de rețea care s-ar extinde între pereții de suport primul și al doilea. În conformitate
cu aceasta, structura invenției de față este simplificată comparativ cu ansamble machetă
5 anterioare.

Se consideră, de asemenea, faptul că aranjamentul telescopic dintre fiecare manșon
7 cilindric și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia pot fi astfel încât manșo-
nul cilindric are un diametru exterior care este mai mic decât diametrul interior al îmbinării
9 de capăt simulate, sau, ca alternativă, manșonul cilindric are un diametru interior care este
mai mare decât diametrul exterior al îmbinării de capăt simulate.

11 Ansamblul machetă poate cuprinde suplimentar un dispozitiv de blocare localizat
între pereții de suport frontal și posterior. Dispozitivul de blocare este atașat atât la manșon,
13 cât și la îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia, astfel încât să fixeze
relația pozițională telescopică axială a manșonului cu îmbinarea de capăt simulată corespun-
15 zătoare a acestuia. Se consideră, de asemenea, faptul că dispozitivul de blocare poate supli-
mentar fixa relația unghiulară dintre manșon și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare
17 a acestuia.

Dispozitivul de blocare este imediat accesibil între pereții de suport frontal și poste-
19 rior, permițând fixarea relației poziționale telescopice axiale sau a deplasării dintre îmbinarea
de capăt simulată și manșonul corespunzător al acesteia. Prin blocarea poziției relative
21 axiale a manșonului și a îmbinării de capăt simulată corespunzătoare a acestuia, îmbinarea
de capăt simulată poate fi poziționată extern față de peretele de suport frontal într-o condiție
23 de îmbinare de capăt de reactor nuclear, așa cum este documentată. Mai mult, poziția axială
relativă dintre diferite îmbinări de capăt simulate, din ansamblul machetă, permite ca fiecare
25 dintre îmbinările de capăt simulate să fie într-o poziție axială corectă, care simulează condi-
țiile de fluaj de îmbinare de capăt din reactor, așa cum sunt documentate. Suplimentar, dis-
27 dispozitivul de blocare poate avea ca rezultat faptul că relația unghiulară dintre manșon și îmbi-
narea de capăt corespunzătoare a acestuia să fie fixă, în acest mod făcând față la poziții
29 variabile ale tuburilor de alimentare de pe îmbinările de capăt simulate ale diferitelor proiecte
de reactor.

31 Se consideră că mecanismul de blocare poate fi concretizat în mai multe aplicații con-
crete diferite. De exemplu, mecanismul de blocare ar putea cuprinde o clemă de conductă
33 care înconjoară manșonul cu un blocaj cu arc sau un blocaj de tip șurub, care se extinde
radial prin manșon, în angrenare cu o suprafață exterioară a îmbinării de capăt simulate,
35 recepționate în mod telescopic în cadrul manșonului. Această angrenare poate cuprinde un
ajustaj de interferență, sau ar putea exista o adâncitură sau orificiu corespunzător în man-
37 șon, prin care blocajul ar putea trece. Ca alternativă, clema de conductă ar putea fi montată
în jurul peretelui exterior al îmbinării de capăt simulate, și îmbinarea de capăt simulată ar
39 putea trece peste manșon. Se consideră suplimentar faptul că dispozitivul de blocare poate
cuprinde un mecanism de șurub filetat trecând prin manșon, pentru angrenare cu una dintre
41 seriile de deschizături care se extind liniar de-a lungul porțiunii de îmbinare de capăt simulate
care glisează în interiorul manșonului corespunzător.

43 Într-un aspect preferat al ansamblului machetă, unul dintre fiecare manșon menționat
și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia au o porțiune de suprafață de
45 margine principală, o porțiune tubulară care se extinde înapoi de la porțiunea de suprafață
de margine principală, și cel puțin o fantă de ghidare din porțiunea tubulară se extinde
47 longitudinal înapoi de la porțiunea de suprafață de margine principală.

RO 128335 B1

Dispozitivul de blocare poate fi montat la porțiunea tubulară, și poate avea un mecanism de blocare deplasabil în mod ajustabil de-a lungul fantei de ghidare, pentru angrenarea celuilalt dintre fiecare manșon menționat și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia, pentru fixarea poziției telescopice axiale a manșonului cu îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia.

Fiecare manșon menționat și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia pot avea o proeminență adaptată pentru a aluneca de-a lungul fantei de ghidare ce restricționează deplasarea unghiulară relativă dintre manșon și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia, și permițând mișcarea telesopică dintre manșon și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia.

Placa de suport posterioară poate cuprinde cel puțin o deschizătură circulară posterioară ce reprezintă un orificiu de folie interioară de ecran de capăt, așa cum este documentat, care este aliniat axial cu cea corespunzătoare dintre deschizăturile circulare frontale. Ansamblul poate suplimentar cuprinde un tub de rețea care se extinde între deschizătura circulară posterioară și deschizătura circulară frontală aliniată, și o îmbinare de capăt țintă este adaptată pentru a trece prin deschizătura frontală circulară aliniată pentru recepție în tubul de rețea.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...6, ce reprezintă:

- fig. 1, vedere în perspectivă a unui ansamblu machetă pentru simularea condițiilor de îmbinare de capăt de reactor, așa cum sunt documentate, în conformitate cu invenția de față;

- fig. 2, vedere în perspectivă mărită a unui prim capăt al ansamblului machetă prezentat în fig. 1;

- fig. 3, vedere în perspectivă a unui manșon parțial de tub de rețea simulată a invenției prezente;

- fig. 4, vedere în plan a unui manșon parțial de tub de rețea simulată a invenției prezente;

- fig. 4A, secțiune de capăt a fig. 4;

- fig. 5, vedere în perspectivă a îmbinării de capăt simulată a invenției de față;

- fig. 6, vedere laterală în secțiune, care prezintă interconexiunea dintre manșonul parțial de tub de rețea simulată și îmbinarea de capăt simulată ale invenției prezente.

Ansamblul machetă pentru simularea condițiilor de îmbinare de capăt de reactor nuclear, cu referire la fig. 1, este alcătuit dintr-un ansamblu machetă **10**, pentru simularea condițiilor de îmbinare de capăt de reactor nuclear, așa cum sunt documentate. Ansamblul machetă **10** cuprinde două platforme de bază separate spațial **12**, fiecare având un cadru de bază **14**, pentru suportul unui ansamblu **16** de îmbinare de capăt 3x3 corespunzător. Secțiunile de cadru de suport **14** ale ansamblului machetă **10** sunt interconectate prin intermediul unui ansamblu de sudură care se extinde axial **18**. Trebuie înțeles faptul că orice număr de îmbinări de capăt poate fi utilizat în cadrul domeniului invenției de față, cum ar fi, de exemplu, îmbinările de capăt 4x4, 3x6 și 4x8. De asemenea, ar trebui să fie apreciat faptul că distanța dintre ansamblele de îmbinare de capăt reprezintă distanța peste miezul calandria al reactorului nuclear care este simulat de către ansamblul machetă. Ansamblele de îmbinări de capăt 3x3 **16** sunt, de asemenea, ajustabile vertical prin intermediul unui pilon de ghidare vertical **104** și trei bucșe cu șurub **106** (numai una dintre acestea este prezentată), pentru ridicarea verticală a structurii **14** relativ la platforma de bază **12**. Bucșele cu șuruburi sunt operabile prin intermediul unui singur motor și a unei cutii de viteze (nu sunt prezentate).

RO 128335 B1

1 Cu referință la fig. 1 și 2, fiecare dintre ansamblele de îmbinare de capăt 3x3 cuprinde
un perete de suport frontal **20** și un perete de suport posterior **22**. Pereții **20** și **22** cuprind
3 plăci dreptunghiulare în aplicația concretă prezentată. Peretele de suport frontal **20** este
separat spațial față de peretele de suport posterior **22** prin intermediul a patru bare de sepa-
5 rare spațială de folie de tub **24**, localizate în colțurile pereților **20**, **22**. Fiecare bară de sepa-
rare spațială **24** are porțiuni de capăt filetate care trec prin pereții de suport **20**, **22** și care
7 sunt fixate pe loc prin intermediul piulițelor **26**. Peretele de suport frontal **20** și peretele de
suport posterior **22** simulează locațiile foliilor de tub interioară și exterioară ale vasului calan-
9 dria al unui reactor nuclear.

Fiecare dintre peretele de suport frontal **20** și peretele de suport posterior **22**, în mod
11 corespunzător, cuprinde deschizături circulare frontale și posterioare **28**, **30**. Deschizăturile
circulare frontale și posterioare **28**, **30** sunt aliniat relativ unele la altele, și reprezintă în mod
13 corespunzător orificiile de folii de tub exterioare și interioare ale unui reactor nuclear.

Extinzându-se spre exteriorul peretelui de suport frontal **20**, există o multitudine de
15 îmbinări de capăt simulate **32** și un singur ansamblu de îmbinare de capăt țintă **34**. Îmbina-
rea de capăt țintă **34** este localizată central la îmbinările de capăt simulate **32**. Trebuie
17 înțeles faptul că poziționarea relativă a îmbinării de capăt țintă **34** cu îmbinările de capăt
simulate **32** poate varia, și că poate fi utilizată mai mult de o îmbinare de capăt țintă.

Îmbinarea de capăt țintă **34** are un burduf de îmbinare de capăt țintă **36** și este
19 recepționată în cadrul unui tub de rețea complet **38** care se extinde complet între peretele
de suport frontal **20** și peretele de suport posterior **22**. Îmbinarea de capăt țintă este montată
21 în poziție relativă la peretele de suport frontal **20**, prin poziționarea ansamblului **108** atașat
la fiecare dintre peretele de suport frontal **20** și îmbinarea de capăt țintă **34**. Tubul de rețea
23 **38** conține lagăre de sprijin care permit îmbinării de capăt țintă **34** să fie montată în cadrul
tubului de rețea. Îmbinarea de capăt țintă **34** are o porțiune interioară (nu este prezentată)
25 care se extinde în cadrul tubului de rețea **38** care este conectat la un tub de presiune care,
la rândul său, se extinde în cadrul tubului calandria **40**, acoperind golul dintre ansamblele de
27 îmbinare de capăt 3x3 **16**. Așa cum este prezentat în fig. 1, tubul calandria **40** are o porțiune
de capăt sub formă de clopot **42**, menținută în poziție cu ansamblele de îmbinare de capăt
29 **16** de către inserția de tub calandria **44**, din cadrul peretelui de suport posterior **22** ce repre-
zintă folia de tub de rețea interioară. Îmbinarea de capăt țintă are geometrii de suprafață
31 exterioare și interioare ce corespund la cele ale îmbinărilor de capăt care sunt simulate, așa
cum este documentat. Ca un rezultat ale acestor geometrii de suprafață interne și externe,
33 testarea echipamentului poate fi realizată pe îmbinările de capăt țintă **32** pentru scopuri de
alimentare cu combustibil a reactorului, inspecție de canal de combustibil, înlocuire de canal
de combustibil, antrenament de echipament și demonstrație de echipament asociate cu
37 oricare operațiune care trebuie să fie efectuată pe canalul de combustibil; îmbinarea de
capăt țintă **34** are aceeași geometrie ca și îmbinările de capăt de reactor nuclear care este
39 simulat, așa cum sunt documentate.

Înconjurând îmbinarea de capăt țintă **34**, există opt îmbinări de capăt simulate **32**.
41 Îmbinările de capăt simulate **32** sunt reprezentative ale geometriei de îmbinare de capăt
externă relativ la îmbinarea de capăt țintă din mediul reactorului, și sunt disponibile pentru
43 a reacționa la forțele asociate cu echipamente utilizate asupra unei îmbinări de capăt țintă.
Adică echipamentele se pot prinde pe îmbinări de capăt simulate adiacente, pentru a furniza
45 îmbinările de capăt necesare pentru a reacționa la echipamentele care sunt testate pe îmbi-
narea de capăt țintă **34**. Ar trebui să fie înțeles faptul că, în timp ce o îmbinare de capăt simu-
47 lată **32** poate avea geometrii de suprafață interne și externe care corespund celor ale

RO 128335 B1

îmbinărilor de capăt care sunt simulate, așa cum sunt documentate, în aplicația concretă preferată, îmbinările de capăt simulate **32** au o geometrie externă pentru porțiunea îmbinării de capăt simulate **32** care se extinde înainte spre exterior de la peretele suport frontal **20** al ansamblului machetă **10** care corespunde la îmbinarea de capăt simulată, îmbinarea de capăt simulată **32** nu necesită ca geometria sa internă să corespundă la geometria internă a îmbinării de capăt supusă simulării, așa cum este documentată, deoarece îmbinarea de capăt simulată **32** nu este utilizată cu echipamentul în același mod în care îmbinarea de capăt țintă trebuie să fie utilizată. Suplimentar, geometria îmbinării de capăt simulate **32**, poziționate între pereții de suport frontal și posterior **20**, **22**, nu este necesar să corespundă la cea a îmbinărilor de capăt localizate la această poziție, așa cum este documentat, deoarece îmbinarea de capăt simulată este utilizată pentru a reacționa la echipamentul localizat în exteriorul peretelui de suport frontal. În aplicația concretă preferată, porțiunea îmbinării de capăt simulate, poziționate între pereții de suport frontal și posterior **20**, **22**, este de formă cilindrică uniformă, pentru recepția telescopică în manșonul **60**, așa cum este discutat mai în detaliu de aici înainte.

Cu referire la fig. 5, este prezentată o vedere în perspectivă a uneia dintre îmbinările de capăt simulate **32**. Va fi remarcat faptul că acest ansamblu de îmbinare de capăt simulată are o față de capăt de închidere **46** și o porțiune tubulară principală **48**, care poartă la un capăt al acesteia suportul de alimentare **50**. Îmbinarea de capăt simulată **32** include o porțiune de capăt principală **52**, de diametru uniform și de formă cilindrică, având două seturi de deschizături împerecheate **54**, **56** și **58**. Deschizăturile împerecheate **54**, **56** și **58** sunt localizate în diverse poziții unghiulare diferite, în jurul îmbinării de capăt simulate, și sunt, de asemenea, localizate axial la diferite locații de-a lungul lungimii îmbinării de capăt simulate **32**. Fiecare dintre perechile de deschizături **54**, **56**, și **58** sunt separate spațial axial de-a lungul îmbinării de capăt simulate **32**. Un set de deschizături împerecheate **54**, **56** și **58** este prezentat în fig. 5.

Celălalt sau al doilea set de deschizături împerecheate este localizat diagonal opus față de perechile prezentate, și nu sunt vizibile în fig. 5. Aceste deschizături **54**, **56** și **58** sunt realizate în îmbinarea de capăt simulată **32** astfel încât să reprezinte diverse lungimi ale îmbinărilor de capăt pentru medii de reactor care diferă. Scopul seturilor de deschizături **54**, **56** și **58** este descris ulterior.

Cu referire la fig. 2, 3, și 4 sunt prezentate o multitudine de manșoane cilindrice **60** care funcționează ca un tub de rețea simulat. Manșonul **60** este montat la peretele de suport posterior **22** prin intermediul unei caneluri **62** filetată în peretele de suport posterior **22**. Manșonul **60** include o margine sau margini **64** peste care urechea canelurii **62** se potrivește astfel încât să fixeze manșonul relativ la peretele de suport posterior **22**. Manșonul **60** are flanșe deget **76** care trec prin și angrenează o deschizătură circulară posterioară corespunzătoare **30** în peretele de suport posterior **22**. Prin această modalitate, manșonul **60** este menținut în aliniere axială cu deschizătura circulară frontală **28** a peretelui de suport frontal. Așa cum este prezentat în fig. 1 și 2, manșonul **60** se extinde de la peretele de suport posterior **22** spre peretele de suport frontal **20**, și este separat spațial în relație de lipsă de contact la distanță față de peretele de suport **20**.

Așa cum este prezentat suplimentar în fig. 1 și 2, îmbinările de capăt simulate **32** sunt prezentate ca fiind recepționate în mod telescopic în manșonul **60**. În această privință, porțiunea de capăt principală **52** a îmbinării de capăt simulate **32** are un diametru uniform și o formă cilindrică ce nu este de diametru redus, diametru redus care este unit cu un tub de presiune, așa cum este prezentat într-o îmbinare de capăt utilizată într-un mediu de reactor

RO 128335 B1

1 nuclear. Acest diametru interior al manșonului **60** este ușor mai mare decât diametrul exterior
al îmbinării de capăt simulate **32** de-a lungul porțiunii de capăt **52**. Așa cum este prezentat
3 în fig. 2, îmbinarea de capăt simulată **32** trece prin deschizătura circulară frontală **28** în zona
100 dintre pereții de suport frontal și posterior **20**, **22**, și este deplasabilă axial și în mod
5 telescopic în și relativ cu manșonul **60**.

De asemenea, așa cum este prezentat în fig. 2, fiecare dintre îmbinările de capăt
7 simulate are un burduf simulat **66** care înconjoară îmbinarea de capăt simulată **32** adiacent
la capătul frontal al peretelui de suport frontal **20**.

9 Aranjamentul telescopic al îmbinării de capăt simulate **32** din cadrul manșonului **60**
elimină nevoia ca un tub de rețea să se extindă în mod complet între peretele de suport
11 frontal **20** și peretele de suport posterior **22**, și elimină utilizarea lagărelor din tubul de rețea.
Relația pozițională telescopică axială dintre manșonul **60** și îmbinarea de capăt simulată **32**
13 permite poziționarea îmbinărilor **32** pe ansamblul machetă **10** în locații care corespund la
condiții de îmbinare de capăt de reactor nuclear, așa cum sunt documentate.

15 Cu referință la fig. 2...5, sunt prezentate poziționarea relativă și blocarea îmbinării de
capăt simulate **32** cu manșonul **60**. Fiecare dintre manșoanele **60** are asociat cu acesta o
17 îmbinare de capăt simulată corespunzătoare **32**. Fiecare manșon **60** are o porțiune tubulară
68 care se extinde înapoi, de la porțiunea de margine principală **70** a manșonului **60** spre
19 peretele de suport posterior **22**. Porțiunea tubulară are două fante de ghidare diametral
opuse **72**, care sunt tăiate prin manșonul **62** și se extind înapoi de la porțiunea de suprafață
21 de margine principală **70** spre peretele de suport posterior **22**. Fantele **72** nu se extind pe
lungimea totală a manșonului **62**.

23 Fiecare dintre îmbinările de capăt simulate **32** are o proeminență care se extinde de
la aceasta, sub forma unui element de fixare sau a unui șurub cu cap tip soclu **74**. În fig. 6,
25 șurubul cu cap tip soclu **74** este fixat prin filetare în cadrul uneia dintre deschizăturile seturilor
de deschizături **56**. Trebuie să fie apreciat faptul că, în timp ce fig. 6 și descrierea se referă
27 la șurubul **74** care este fixat prin înșurubare într-una dintre deschizăturile **56**, șurubul **74** ar
putea fi, de asemenea, fixat la una dintre deschizăturile **54** sau **58**, depinzând de proiectul
29 de reactor nuclear care este simulat de către îmbinarea de capăt simulată **32**. Deschizătura
în care șurubul cu cap tip soclu **74** este localizat este deschizătura **56a** a setului de deschi-
31 zături **56** cea mai la distanță față de porțiunea de capăt **52** a îmbinării de capăt simulate **32**.
Șurubul cu cap tip soclu **74** este înconjurat de către un element de spațiere sau o șaibă **78**,
33 astfel încât șaiba **78** și șurubul cu cap tip soclu **74** sunt recepționate în cadrul fantelor de
ghidare **72**. Pe durata asamblării îmbinării de capăt simulate **32** cu manșonul **60**, îmbinarea
35 de capăt simulată **32** este trecută prin deschizătura circulară frontală **28** din peretele de
suport frontal **20**. Șurubul cu cap tip soclu **74** și șaiba **78** sunt apoi introduse în deschizătura
37 **56** cea mai la distanță față de capătul **76** al îmbinării de capăt simulate **32**. După aceea,
îmbinarea de capăt simulată este rotită pentru a alinia șurubul cu cap **74** și șaiba **78** cu fanta
39 de ghidare **72**. Îmbinarea de capăt **32** poate apoi fi introdusă în mod telescopic în manșonul
60, în poziționare unghiulară adecvată. Acest aranjament al combinației fantei de ghidare **72**
41 și șurubului cu cap tip soclu **74** și șaibei **78** restricționează deplasarea unghiulară sau rotația
îmbinării de capăt simulate **32** relativ la manșonul **60**.

43 Un dispozitiv de blocare **80** este localizat între pereții de suport frontal și posterior,
și este atașat la manșonul **60**. Acest dispozitiv de blocare are un element de fixare sau un
45 șurub cu umăr **82**, care este adaptat pentru a fi rotit și fixat în deschizătura principală **56b**,
găsită în îmbinarea de capăt simulată **32**. Șurubul cu umăr **82** cuprinde un șurub având o
47 porțiune de ac ce are un capăt filetat care trece în deschizătura **56b** a îmbinării de capăt

simulate **32**. Porțiunea de ac trece printr-un umăr circular **84** montat pe capătul axului filetat **86**. Umărul circular **84** poate fi sudat sau format ca parte a axului filetat **86**. Axul filetat **86** se extinde de-a lungul unei fante de îngustare **88** care este o continuare a fantei de ghidare **72**. Manșonul **60** are o fantă transversală **90** adiacentă la joncțiunea **102** dintre fanta de îngustare **88** și fanta de ghidare **72**. O piuliță de fantă **92** este capturată în fanta transversală **90**. În fig. 6, cele două piulițe de fantă **92** sunt strânse confortabil în direcții opuse, împotriva diferitelor suprafețe frontală și posterioară ale fantei transversale corespunzătoare **90** în care piulița este prinsă. Combinația dintre șurubul cu umăr **82**, umărul **84**, axul filetat **86** și piulița de fantă capturată **92** permite ajustarea în lungime a axului filetat **86** de-a lungul fantei de îngustare **88** și a fantei de ghidare **72**, astfel permițând ajustarea poziției axiale relative a șurubului cu umăr **82** în fanta de ghidare **72**. Deoarece porțiunea filetată a șurubului cu umăr **82** este fixată în deschizătura **56** a îmbinării de capăt simulate **32** cel mai aproape de porțiunea de capăt principală **52** a acesteia, poziția axială relativă a îmbinării de capăt simulate **32** în raport cu manșonul **60** și în raport cu peretele de suport frontal **20** este ajustabilă cu ajustarea piulițelor **92**. Această ajustare permite modificări în deplasarea axială a îmbinării de capăt simulate relativ la peretele de suport frontal, astfel încât să reprezinte condiții de fluaj, așa cum sunt documentate, asociate între îmbinarea de capăt și ecranul de capăt ale reactorului nuclear.

Capul șuruburilor cu umăr **82** acționează pentru a fixa îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare **32** cu manșonul **60** într-o relație pozițională telescopică axială. Mai mult, dispozitivul de blocare **80** sau șurubul cu umăr **82**, care trec prin fanta de ghidare **72**, fixează relația de poziție unghiulară dintre manșonul **60** și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia **32**. Proeminența sub forma șurubului cu cap tip soclu **74** și a șaipei **78** care se extinde de la îmbinarea de capăt simulată în fanta de ghidare **72** restricționează rotația unghiulară relativă a mișcării, și dispozitivul de blocare fixează mai departe o astfel de mișcare de rotație unghiulară relativă.

Asamblarea îmbinării de capăt simulate **32** la manșonul **60** cuprinde pașii de trecere inițială ai îmbinării de capăt simulate **32** prin una dintre deschizăturile circulare frontale **28**. Apoi, două șuruburi **74** și șaiba corespunzătoare **78** sunt introduse în deschizăturile opuse **56a** în fiecare dintre perechile opuse de deschizături **56**. Deschizăturile **56** sunt alese pentru a reprezenta mediul de reactor nuclear simulat dorit. Ca alternativă, o altă pereche de deschizături **54** sau **58** poate fi aleasă pentru a reprezenta alte medii de reactor nuclear, așa cum sunt documentate. Odată ce ambele șuruburi **74** sunt introduse, îmbinarea de capăt simulată **32** este rotită astfel încât să alinieze capul șurubului cu fantele de ghidare corespunzătoare **72**. Îmbinarea de capăt simulată **32** este apoi glisată în mod telescopic în cadrul manșonului **60** cu relația dintre șurubul **74** și fanta de ghidare **72**, restricționând mișcarea unghiulară dintre îmbinarea de capăt simulată **32** și manșonul **60**. Îmbinarea de capăt simulată **32** este glisată axial relativ la manșonul **60** până când îmbinarea de capăt simulată **32** aproximează locația dorită în cadrul manșonului **60**, pentru a reprezenta condițiile de fluaj din îmbinarea de capăt de reactor nuclear supusă la simulare, așa cum sunt documentate. La acest moment, două dispozitive de blocare **80** sunt atașate la îmbinarea de capăt simulată **32** și la manșonul **60**. Distanța dintre șurubul cu umăr **82** și șaiba **92** a fiecărui dispozitiv de blocare **80** este ajustată de-a lungul axului filetat **86**, permițând șaiabelor **92** să intre în fantele transversale corespunzătoare **90** pe măsură ce șuruburile cu umăr **82** sunt filetate în deschiderile opuse corespunzătoare **56b** ale îmbinării de capăt simulate **32**. După aceea, piulițele **92** sunt ajustate pentru a fi blocate față de diferiți pereți opuși ai fantei transversale **92**, așa cum este prezentat în fig. 6. Cu piulițele cu cap **92** blocate în poziție în fantele transversale **92**, îmbinarea de capăt simulată **32** este fixată cu manșonul **60** atât într-o poziție telescopică axială, cât și într-o poziție unghiulară, de către dispozitivele de blocare **80**.

RO 128335 B1

1 Ar trebui să fie înțeles faptul că ceea ce a fost expus anterior se referă la o aplicație
concretă preferată pentru invenția prezentă, și că și alte mecanisme de blocare pot fi utili-
3 zate. De exemplu, o clemă de conductă care înconjoară manșonul **60** poate, de asemenea,
avea șuruburi cu umăr care trec prin fanta de ghidare **72** în deschizătura **56**. Mai mult, o
5 fantă continuă sau o fantă de ghidare **72** poate să nu fie necesară deoarece o multitudine
de deschizături pot fi perforate longitudinal de-a lungul manșonului, pentru a obține rezultate
7 similare cu cele ale fantei de ghidare **72**. Suplimentar, ar trebui să fie înțeles faptul că piesele
pot fi inversate acolo unde mecanismul de blocare poate fi atașat la îmbinarea de capăt
9 simulată, și îmbinarea de capăt simulată poate avea o fantă de ghidare, și deschizăturile pot
fi prevăzute în manșon. Se consideră că acest lucru poate apărea atunci când manșonul
11 este recepționat în mod telescopic în cadrul îmbinării de capăt simulate. Cu utilizarea unei
cleme de conductă, cleva de conductă poate avea o serie de deschizături prin care șuru-
13 burile trec, și acestea trec atât prin manșon, cât și prin îmbinare de capăt simulată. Apoi
îmbinarea de capăt simulată poate fi deplasată cu cleva de conductă de-a lungul manșo-
15 nului, la locația axială dorită, și apoi cleva de conductă poate fi prinsă și strânsă, pentru a
împiedica orice deplasare axială suplimentară.

17 În timp ce invenția a fost descrisă în funcție de diverse aplicații concrete specifice,
cei cu calificare în domeniu vor recunoaște faptul că invenția poate fi practică cu modificări
19 în spiritul și scopul invenției de față, așa cum este dezvăluită aici.

RO 128335 B1

Revendicări

	1
1. Ansamblu machetă pentru simularea condițiilor de îmbinare de capăt de reactor nuclear, așa cum se găsesc, ce cuprinde:	3
- un perete de suport frontal și un perete de suport posterior, montate în relație de separare spațială fixă unul cu altul, peretele de suport frontal având o multitudine de deschizături circulare frontale, separate spațial, care se extind prin acesta, în care deschizăturile frontale reprezintă orificii de folie de tub exterior de ecran de capăt ale reactorului nuclear, așa cum se găsesc;	5 7 9
- o multitudine de îmbinări de capăt simulate, adaptate fiecare pentru a trece prin cea corespunzătoare dintre deschizăturile frontale ale peretelui de suport frontal;	11
- o multitudine de manșoane cilindrice, câte unul pentru fiecare dintre îmbinările de capăt simulate, fiind fixate la peretele de suport posterior, extinzându-se spre înaintea de la peretele de suport posterior spre peretele de suport frontal, și fiind separate spațial în relație de lipsă de contact la distanță față de peretele de suport frontal, fiecare manșon fiind montat cu axa sa longitudinală aliniată cu cea corespunzătoare dintre deschizăturile frontale, pentru recepția în relație de poziționare telescopică axială a celei corespunzătoare dintre îmbinările de capăt simulate care se extind prin cea corespunzătoare dintre deschiderile frontale;	13 15 17
- unul dintre fiecare manșon și îmbinarea sa de capăt simulată corespunzătoare menționate au o porțiune de suprafață de margine frontală, o porțiune tubulară care se extinde de la porțiunea de suprafață de margine frontală, și cel puțin o fantă de ghidare în porțiunea tubulară, care se extinde longitudinal la distanță de la porțiunea de suprafață de margine frontală;	19 21 23
- celălalt dintre fiecare manșon și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia menționate au o proeminență adaptată pentru a glisa de-a lungul fantei de ghidare ce restricționează deplasarea unghiulară relativă dintre manșon și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia, și care permite deplasarea axială telescopică între manșon și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia;	25 27
- un dispozitiv de blocare localizat între pereții de suport frontal și posterior, și atașat atât la manșon, cât și la îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia, pentru a fixa relația pozițională telescopică axială a manșonului, cu îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia.	29 31
2. Ansamblu conform revendicării 1, în care dispozitivul de blocare fixează relația unghiulară dintre manșon și îmbinarea sa de capăt simulată corespunzătoare.	33
3. Ansamblu conform revendicării 2, în care dispozitivul de blocare este montat la porțiunea tubulară, și are un mecanism de blocare deplasabil în mod ajustabil de-a lungul fantei de ghidare, pentru angajarea celuilalt dintre fiecare manșon menționat, și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia, pentru fixarea poziției telescopice axiale relative a manșonului cu îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia.	35 37 39
4. Ansamblu conform oricăreia dintre revendicările de la 1 la 3, în care placa de suport posterioară cuprinde cel puțin o deschizătură circulară posterioară, ce reprezintă un orificiu de folie internă de ecran de capăt, așa cum se găsește, și care este aliniată axial cu cea corespunzătoare dintre deschizăturile circulare frontale, și ansamblul cuprinzând suplimentar:	41 43
- un tub de rețea care se extinde între deschizătura circulară posterioară și deschizătura circulară frontală aliniată, și	45
- o îmbinare de capăt țintă, având geometriile internă și externă corespunzătoare celei a unei îmbinări de capăt, așa cum se găsesc, și adaptată pentru a trece prin deschizătura frontală circulară aliniată pentru recepție în tubul de rețea.	47 49

RO 128335 B1

1 5. Ansamblu machetă pentru simularea condițiilor de îmbinare de capăt de reactor
nuclear, așa cum se găsesc, ce cuprinde:

3 - un perete de suport frontal și un perete de suport posterior, montate în relație fixă
de separare spațială unul cu altul, peretele de suport frontal având o multitudine de deschi-
5 zături circulare frontale, separate spațial, care se extind prin acesta, în care deschizăturile
frontale reprezintă orificii de folie de tub exterior de ecran de capăt ale reactorului nuclear,
7 așa cum se găsesc;

9 - o multitudine de îmbinări de capăt simulate, fiecare fiind adaptată pentru a trece prin
cea corespunzătoare dintre deschizăturile frontale ale peretelui de suport frontal;

11 - o multitudine de manșoane cilindrice, câte unul pentru fiecare dintre îmbinările de
capăt simulate, fiind fixate la peretele de suport posterior, extinzându-se spre înainte de la
peretele de suport posterior spre peretele de suport frontal, fiecare dintre manșoanele men-
13 ționate având o porțiune de suprafață de margine frontală separată spațial față de peretele
de suport frontal într-o relație de ne-contrație cu acesta, o porțiune tubulară care se extinde
15 spre înapoi de la porțiunea de suprafață de margine frontală spre peretele de suport poste-
rior, și cel puțin o fantă de ghidare în porțiunea tubulară care se extinde longitudinal spre
17 înapoi de la porțiunea de suprafață de margine frontală, și spre peretele de suport posterior,
și fiecare dintre manșoanele menționate fiind montat cu axa longitudinală a sa aliniată cu cea
19 corespunzătoare dintre deschizăturile frontale, pentru recepția în cadrul manșonului în relație
pozițională telescopică axială a celei corespunzătoare dintre îmbinările de capăt simulate
21 care trec prin deschizătura corespunzătoare dintre deschizăturile frontale;

23 - un dispozitiv de blocare localizat între pereții de suport frontal și posterior, și atașat
la manșon, dispozitivul de blocare având o porțiune de fixare ce trece prin fanta de ghidare,
și care este deplasabilă în mod ajustabil de-a lungul fantei de ghidare, pentru atașament la
25 îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare pentru fixarea îmbinării de capăt simulate
corespunzătoare cu manșonul în relație pozițională telescopică axială; îmbinarea de capăt
27 simulată corespunzătoare are o proeminență care se extinde spre exteriorul acesteia, și care
este adaptată pentru a glisa de-a lungul fantei de ghidare, restricționând deplasarea unghi-
29 ulară relativă dintre manșon și îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia, și
permițând deplasarea telescopică dintre manșon și îmbinarea de capăt simulată corespun-
31 zătoare a acestuia, înainte de blocarea dispozitivului care fixează relația pozițională teles-
copică axială a manșonului cu îmbinarea de capăt simulată corespunzătoare a acestuia.

33 6. Ansamblu conform revendicării 5, **în care** dispozitivul de blocare fixează suplimen-
tar relația pozițională unghiulară dintre manșon și îmbinarea de capăt simulată corespunză-
35 toare a acestuia.

37 7. Ansamblu conform revendicării 5, **în care** îmbinarea de capăt simulată are o geo-
metrie de suprafață exterioară, externă la peretele de suport frontal, care corespunde la o
îmbinare de capăt de reactor nuclear, așa cum se găsește, și îmbinarea de capăt simulată
39 are o geometrie de suprafață externă cilindrică uniformă internă a peretelui suport frontal,
și geometria de suprafață externă exterioară cilindrică uniformă, internă peretelui frontal,
41 având cel puțin o pereche de deschizături separate spațial axial la distanță, care se extind
pe lungime și **în care**:

43 - proeminența cuprinde un prim element de fixare poziționat într-una dintre perechile
de deschizături cea mai apropiată de peretele de suport frontal, pentru glisare de-a lungul
45 fantei de ghidare a manșonului; și

47 - mijloacele de blocare cuprind un al doilea element de fixare, adaptat pentru a se fixa
la cealaltă dintre perechile de deschizături, cea mai apropiată la peretele de suport posterior.

RO 128335 B1

8. Ansamblu conform revendicării 7, **în care** fanta de ghidare cuprinde suplimentar o fantă transversală și o extensie de fantă mai îngustă, și dispozitivul de blocare cuprinde suplimentar o piuliță cu cap, capturată în fanta transversală, și un șurub filetat care trece prin piulița cu cap de-a lungul extensiei de fantă mai îngustă și a fantei de ghidare, șurubul filetat având un umăr circular pe un capăt al acesteia, poziționat în fanta de ghidare prin care cel de-al doilea element de fixare al mijloacelor de blocare, trece prin umărul circular și angrenează prin înșurubare cealaltă dintre perechea de deschizături cea mai apropiată de peretele de suport posterior. 1
9. Ansamblu conform revendicării 5, **în care** îmbinarea de capăt simulată are o geometrie de suprafață externă la peretele de suport frontal, care corespunde la o îmbinare de capăt de reactor nuclear, așa cum se găsește, și îmbinarea de capăt simulată are o geometrie de suprafață externă cilindrică uniformă, poziționată intern, a peretelui de suport frontal. 3 5 7 9 11
10. Ansamblu conform revendicării 9, **în care** peretele de suport posterior cuprinde cel puțin o deschizătură circulară posterioară, ce reprezintă un orificiu de folie internă de ecran de capăt, așa cum se găsește, și care este aliniată axial cu cea corespunzătoare dintre deschizăturile circulare frontale, și ansamblul cuprinzând suplimentar: 13 15
- un tub de rețea care se extinde între deschizătura circulară posterioară și deschizătura circulară frontală aliniată, și 17
 - o îmbinare de capăt țintă având geometrii internă și externă corespunzătoare celei a unei îmbinări de capăt, așa cum se găsește, și adaptată pentru a trece prin deschizătura frontală circulară aliniată pentru recepție în tubul de rețea. 19 21

(51) Int.Cl.

G21C 7/00 (2006.01),
G21C 17/00 (2006.01),
G21C 19/00 (2006.01)

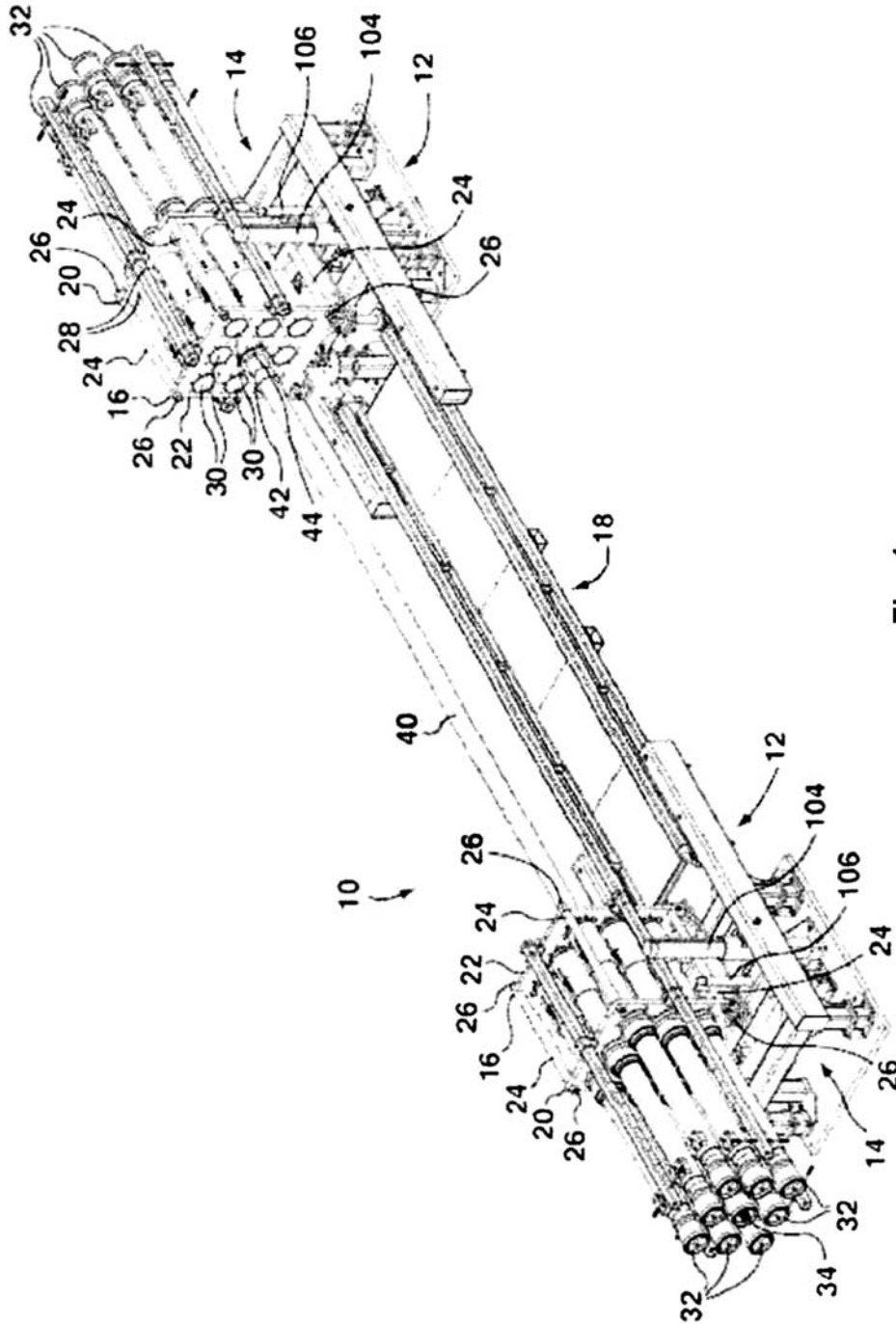


Fig. 1

(51) Int.Cl.

G21C 7/00 (2006.01);
G21C 17/00 (2006.01);
G21C 19/00 (2006.01)

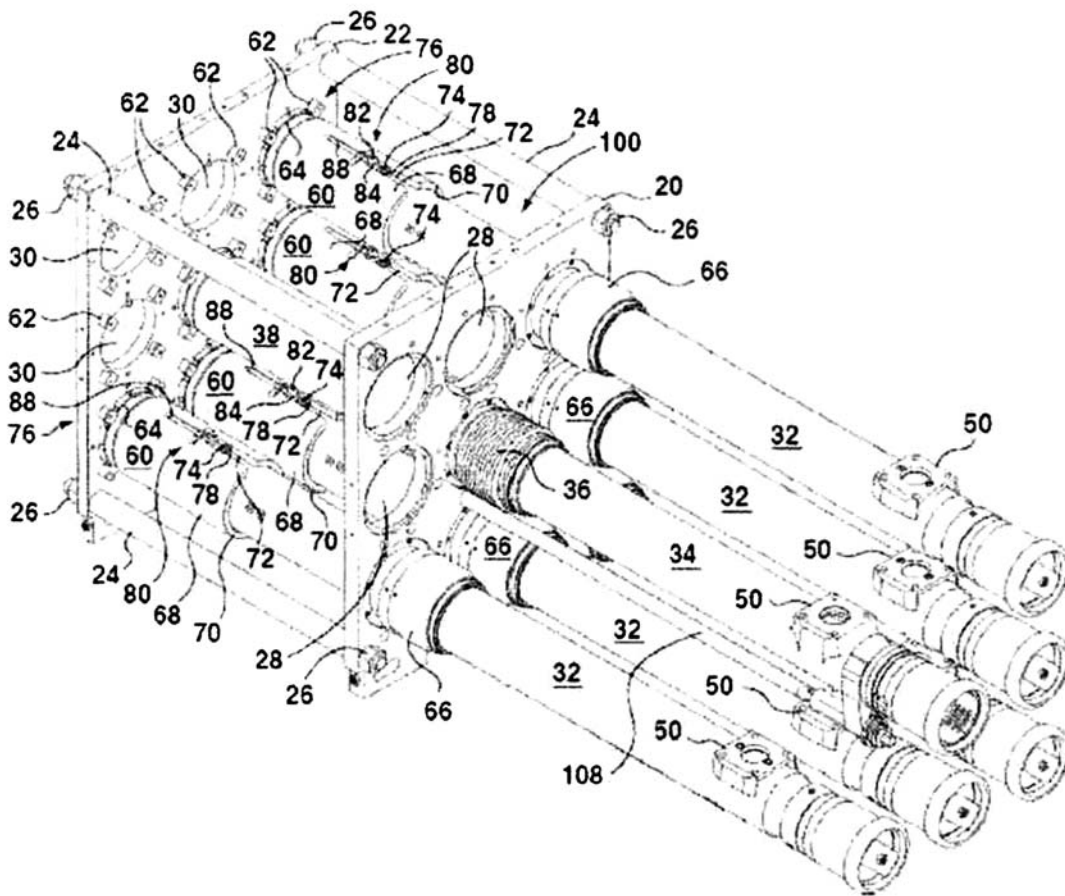


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G21C 7/00 (2006.01);

G21C 17/00 (2006.01);

G21C 19/00 (2006.01)

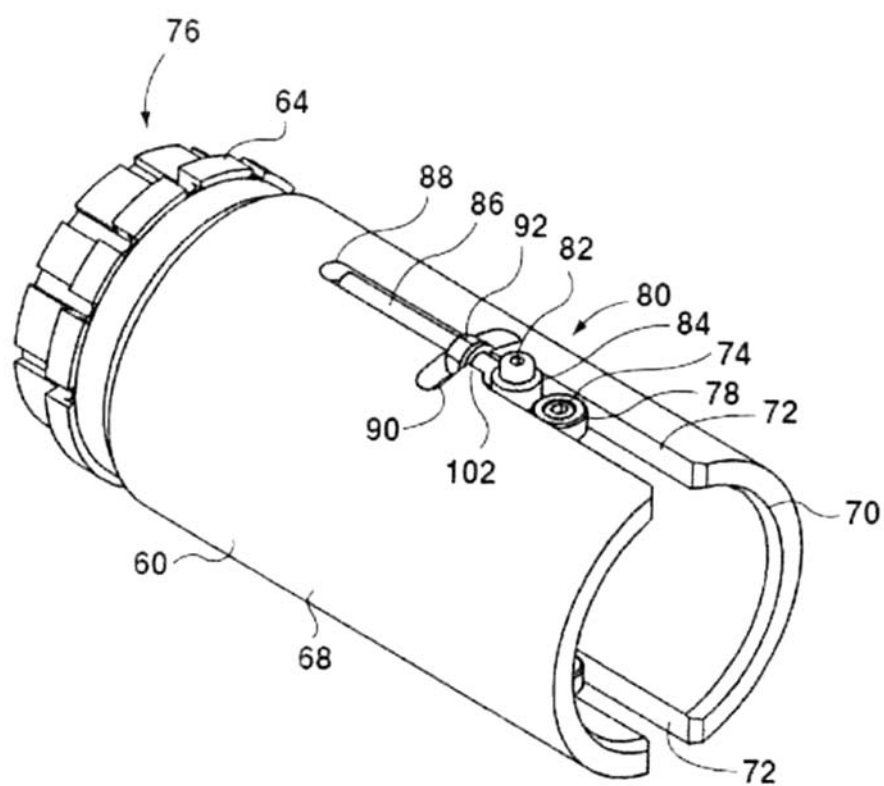


Fig. 3

(51) Int.Cl.

G21C 7/00 (2006.01);
G21C 17/00 (2006.01);
G21C 19/00 (2006.01)

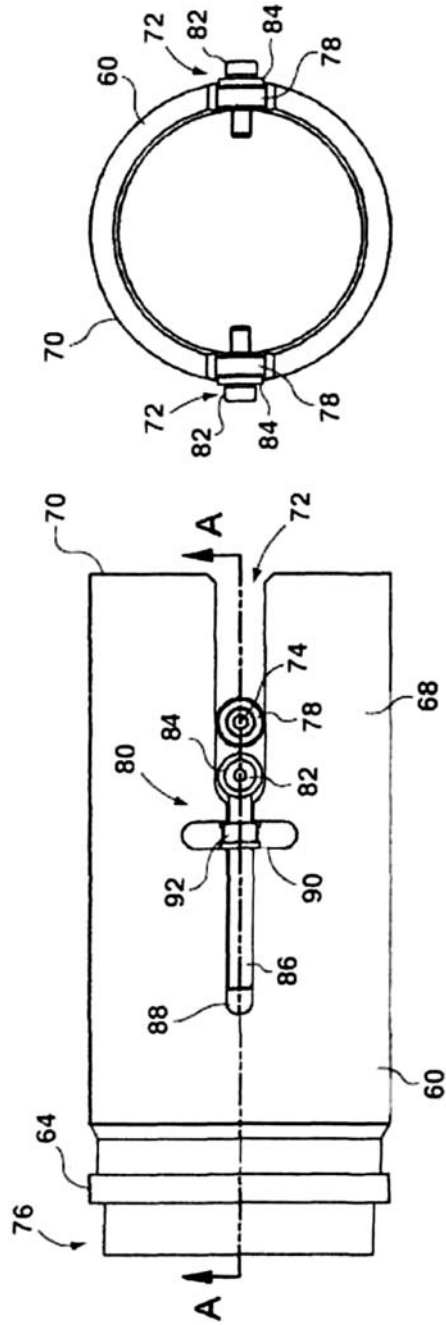


Fig. 4A

Fig. 4

(51) Int.Cl.

G21C 7/00 (2006.01);

G21C 17/00 (2006.01);

G21C 19/00 (2006.01)

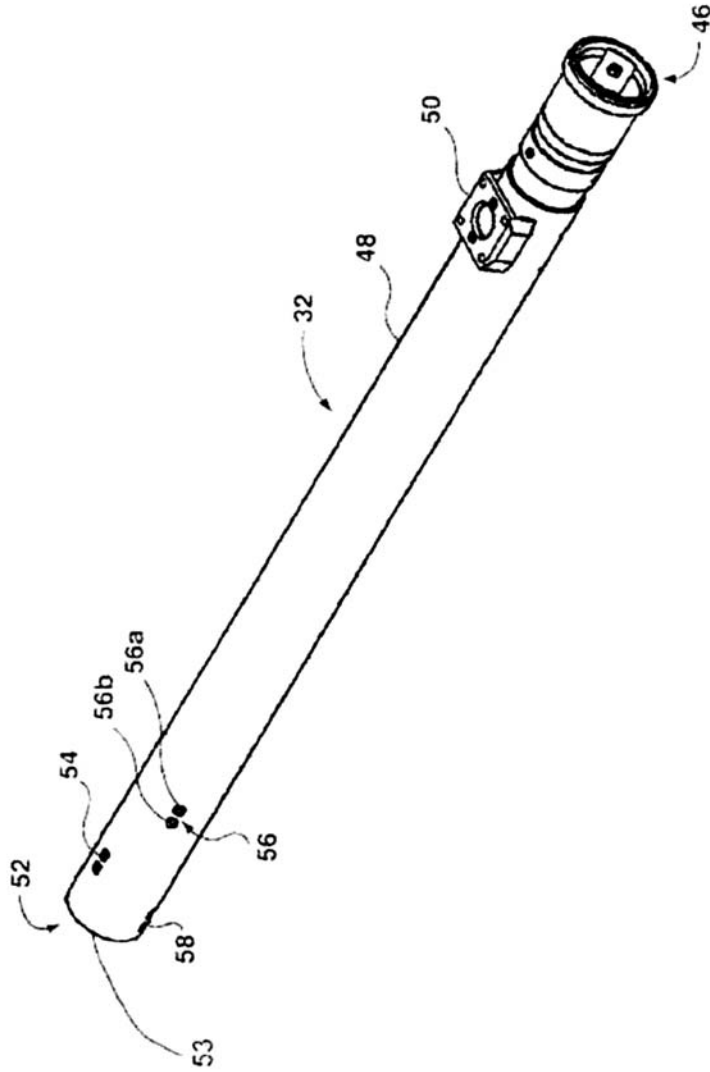


Fig. 5

(51) Int.Cl.

G21C 7/00 (2006.01);
G21C 17/00 (2006.01);
G21C 19/00 (2006.01)

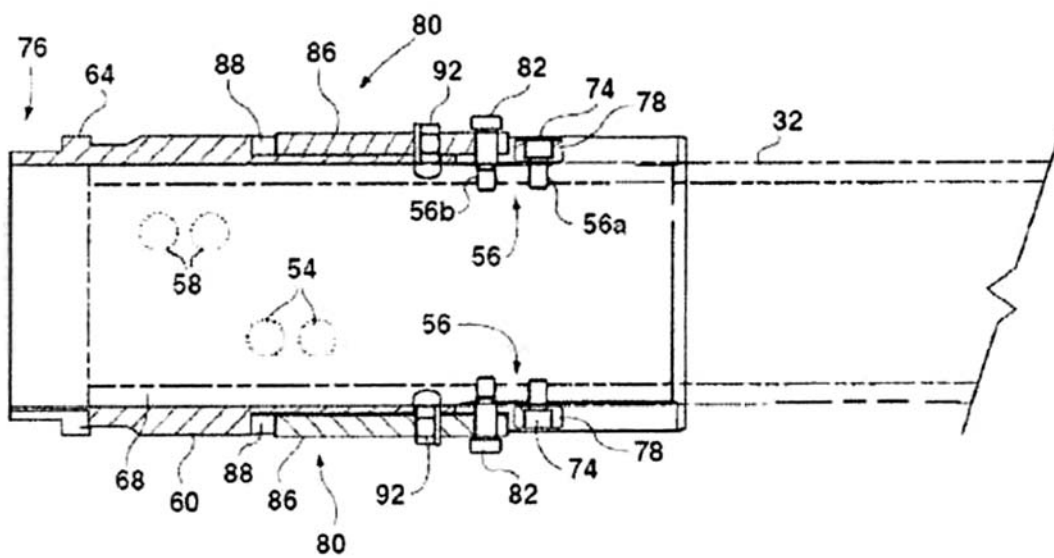


Fig. 6



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 560/2017