

(19)



(10) **LT 5392 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5392**

(51) Int. Cl. (2006): **G21F 7/005**
G21F 5/008

(21) Paraiškos numeris: **2005 096**

(22) Paraiškos padavimo data: **2005 10 24**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2006 11 27**

(45) Patent paskelbimo data: **2006 12 27**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Sergej RUSAKOV, LT

(73) Patent savininkas:

**UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ „ENERGETIKOS TIEKIMO BAZĖ“,
Sodų g. 21-2, 03211 Vilnius, LT**

(74) Patentinis patikėtinis:

**Liudmila GERASIMOVICH, IĮ „Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis“,
Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

**Apsauginė kamera apšvitintų šilumą išskiriančių rinklių įdėjimui ir/arba
išėmimui į (iš) dėklą ir transportavimo konteinerį**

(57) Referatas:

Apšvitintų šilumą išskiriančių rinklių pakrovimo ir/arba iškrovimo į dėklą ir transportavimo konteinerį apsauginė kamera priskiriama branduolinei technikai, o būtent, apsaugai nuo radioaktyvaus spinduliavimo, perkeliant apšvitintas šilumą išskiriančias rinkles (AŠIR), ir gali būti panaudota branduolinių reaktorių su dviem arba keliais energijos blokais kuro išdegimui. Apsauginė kamera turi vertikalią kiaurinę šachtą (1) pagamintą iš kelių storasienių cilindro formos elementų (3), kurių sujungimo vietos padarytos vidinių ir išorinių nupjautų kūgių formos. Šachtos (1) įėjimas išdėstytas reaktoriaus salėje. Viršutinėje šachtos dalyje yra įrengtas pakrovimo mazgas (12) su dėklo fiksavimo mechanizmu. Šachtos (1) išėjimas sumontuotas vienoje ašyje su vertikaliai pastatyto AŠIR transportavimo konteinerio (4) įėjimu. Šachtos (1) ir konteinerio (4) sujungimo vietoje padaryta judamoji biologinė apsauga (2). Viena iš storasienių cilindro formos šachtos elementų numatyta ventiliacija.

Apsauginė kamera apšvitintų šilumą išskiriančių rinklių įdėjimui ir /arba išėmimui į (iš) dėklą ir transportavimo konteinerį

5

Išradimas priskiriamas branduolinei technikai, o būtent, apsaugai nuo radioaktyvaus spinduliavimo perkeliant apšvitintas šilumą išskiriančias rinkles (AŠIR). Išradimas gali būti panaudotas branduolinių reaktorių su dviem arba keliais energijos blokais kuro išdegimui.

- 10 Sustabdžius būtent Ignalinos atominės elektrinės pirmąjį bloką jo eksploatacijos nutraukimui, jo aktyviojoje zonoje bus likę daug AŠIR, kurių išdegimo gylys mažesnis už projektinį. Tos AŠIR (apie 1300 vnt.), kurių išdegimo gylys mažesnis nei 0,8 vidutinio iškraunamo kuro projektinio išdegimo gylio, kaip siūloma Lietuvos patentuose Nr. 4539 ir Nr.4945, gali būti pakartotinai panaudotos užkraunant
- 15 Ignalinos elektrinės antrąjį energijos bloką. Tai leistų sumažinti šviežių šilumą išskiriančių rinklių kiekį, reikalingų antrojo energijos bloko reaktoriaus darbui, ir sumažinti panaudoto branduolinio kuro, kurį reikės saugoti, kiekį. Šiam tikslui įgyvendinti atsirado poreikis sukurti įrengimų kompleksą AŠIR transportavimui iš vieno energijos bloko į kitą.

- 20 Yra žinomos atominių elektrinių apsauginės kameros, aprašytos patentuose RU Nr. 2186432 ir Nr. 2112288, sudarytos iš apsaugotų nuo radiacijos ir izoliuotų vienas nuo kito boksų, išdėstytų vertikalioje šachtoje.

- Nors aprašytos kameros taikomos atliekant atominių elektrinių technologines operacijas su didelio radioaktyvumo ilgomis konstrukcijomis ir bendri principai
- 25 sutampa, bet atliekant reaktoriaus apšvitintų šilumą išskiriančių rinklių perkėlimą dėklo pakrovimo įrenginiu į konteinerį, paminėti sprendimai yra nepriimtini dėl reaktoriaus šilumą išskiriančių rinklių pervežimo proceso specifikos.

- Taip pat pareikšto techninio sprendimo analogu yra Vokietijos patentas Nr. 3248595, kuriame aprašoma panaudoto branduolinio kuro transportavimui skirta
- 30 apsauginė kamera, turinti kiaurinę šachtą, sumontuotą virš konteinerio, kuris yra naudojamas panaudoto branduolinio kuro transportavimui.

- Esamose atominėse elektrinėse taip pat yra žinomas nukreipiamųjų šachtų panaudojimas, bet jos dėl to, kad neturi biologinės apsaugos, ištraukiamosios ventiliacijos ir kitų techninių priemonių, būtinų branduolinio kuro transportavimui
- 35 dėkle, neužtikrina reikiamos personalo apsaugos nuo jonizuojančiojo spinduliavimo.

Artimiausiu pareikšto techninio sprendinio analogu yra JAV patentas Nr. 6788755, kuriame aprašyta panaudoto branduolinio kuro perkėlimui skirta apsauginė kamera, turinti kiaurinę šachtą, sumontuotą virš panaudoto branduolinio kuro transportavimo konteinerio.

- 5 Pagrindiniu tokios apsauginės kameros, naudotinos AŠIR perkėlimui į transportavimo konteinerį trūkumu yra tai, kad nėra numatyta techninių priemonių, užtikrinančių pervežamo branduolinio kuro nepažeidimą, užtikrinant būtiną personalo apsaugą nuo jonizuojančiojo spinduliavimo.

- 10 Išradimo tikslas yra sukurti įrengimus, kuriais būtų vykdomas AŠIR perkėlimas, užtikrinant hermetiškumą ir kuro nepažeidimą, branduolinį ir radiacinį saugumą, vieno bloko branduolinį kurą pervežant išdeginimui į kitą bloką.

- Apsauginė kamera apšvitintų šilumą išskiriančių rinklių įdėjimui (ir / arba išėmimui) į dėklą ir transportavimo konteinerį, turi vertikalią kiaurinę šachtą. Nauja yra tai, kad šachta susideda iš keleto storasienių cilindro formos elementų, kurių
15 sujungimo vietos padarytos kaip nupjauti vidiniai ir išoriniai kūgiai, šachtos įėjimas yra reaktoriaus salėje, viršutinėje vidinėje šachtos dalyje įrengtas pakrovimo mazgas (PM) su dėklo fiksavimo mechanizmu, šachtos išėjimas yra vienoje ašyje su vertikaliai pastatytu apšvitintų šilumą išskiriančių rinklių transportavimui skirtu konteineriu, šachtos ir konteinerio sujungimo vietoje yra numatyta judamoji biologinė apsauga,
20 skirta dėklo su AŠIR pakrovimo (iškrovimo) į (iš) konteinerį proceso metu aptarnaujančiojo personalo apsaugai nuo AŠIR jonizuojančiojo spinduliavimo ir nukreipiamojo trakto tarp konteinerio ir šachtos sudarymui.

- Šachtos blokinė konstrukcija sukurta turint tikslą vienodai paskirstyti statybinių konstrukcijų apkrovas. Tai pasiekama tuo, kad kiekvienas šachtos blokas turi atskiras
25 atramas. Vieno bloko apkrovos neperduodamos į žemiau esančio bloko atramas, nes tarp blokų yra numatytas šiluminis tarpas.

- Judamoji biologinė apsauga susideda iš dviejų judamųjų vežimėlių su blokais, judančių nukreipiamaisiais bėgiais priešpriešinėmis kryptimis išorinėje šachtos sujungimo su konteineriu dalyje, kurie prigludami, panaudojant suveržimo įrenginį.
30 susijungdami vienas su kitu kontaktiniais paviršiais, uždaro minėto šachtos sujungimo su konteineriu sritį.

Judamoji biologinė apsauga užtikrina reikiamą personalo apsaugą nuo jonizuojančiojo spinduliavimo ir sudaro nukreipiamąjį traktą dėklo perkėlimui iš konteinerio iki reaktoriaus salės grindų lygio.

Viename iš storasienių cilindro formos šachtos elementų yra ventiliacija, kuri vienu metu užtikrina nukreiptą oro srautą ir iš viršaus (reaktoriaus salės), ir iš apačios (transporto koridoriaus). Tai būtina, kad būtų įvykdytos sanitarinės normos, o būtent, sujungiant sąlyginai „nešvarią“ reaktoriaus salę ir „švarų“ transporto koridorių.

- 5 Vidinis šachtos paviršius yra toks, kad būtų užtikrinamas laisvas dėklo judėjimas.

Dėklo fiksavimo mechanizme yra ištraukiami laikikliai, optimaliai trys, išdėstyti vienodu atstumu apskritimu pakrovimo įrenginio skerspjuvio plokštumoje. Viršutinėje kiekvieno laikiklio dalyje yra išsikišimas, kurio aukštis yra apskaičiuotas
10 dėklo fiksavimui esant 6,5 balų žemės drebėjimui, ir išstūmimo raktai, sumontuoti ant pasukamos štangos, sujungtos su atitinkamu laikikliu.

Toks pakrovimo įrenginio dėklo fiksavimo mechanizmas užtikrina fiksavimą esant bet kokiems avariniams įvykiams. Tokiu būdu, šachtos konstrukcija užtikrina branduolinį ir radiacinį saugumą esant normalioms eksploatacijos sąlygoms, bei
15 avarinių situacijų atveju.

Visų minėtų pateiktos apsauginės kameros savybių visuma užtikrina branduolinio kuro nepažeidimą, perkeliant dėklą kameros viduje tolesniam kuro pervežimui jo išdegimui iš vieno bloko į kitą, laikantis branduolinio ir radiacinio saugumo.

- 20 Išradimo esmė paaiškinta brėžiniuose, kur Fig.1 parodyta apsauginės kameros schema, Fig 2 parodyta biologinės apsaugos schema, Fig. 3 parodytas dėklo fiksavimo mechanizmas.

Apsauginė kamera sudaryta iš vertikalios kiaurinės šachtos 1 (Fig.1) ir judamosios biologinės apsaugos 2. Vertikali kiaurinė šachta 1 sudaryta iš atskirų
25 storasienių cilindro formos elementų 3, kurių sujungimų vietos yra pagamintos kaip nupjauti vidiniai ir išoriniai kūgiai.

Šachtos įėjimas yra išdėstytas reaktoriaus salėje, šachtos išėjimas yra vienoje ašyje su vertikaliai pastatytu konteineriu 4. Šachtos 1 ir konteinerio 4 sujungimo vietoje yra įrengta judamoji biologinė apsauga 5, kurios paskirtis aptarnaujančiojo
30 personalo apsauga nuo AŠIR jonizuojančiojo spinduliavimo, pakraunant (iškraunant) dėklą su AŠIR į (iš) konteinerį(io), ir nukreipiamojo trakto tarp šachtos 1 ir konteinerio 4 sudarymas.

Judamoji biologinė apsauga 2 (Fig. 1, Fig. 2) susideda iš dviejų ant bėgių (5) sumontuotų judančių vežimėlių 6 ir 7 su blokais 8 ir 9, judančiais priešais vienas kitą
35 išorinėje šachtos 1 ir konteinerio 4 sujungimo vietoje, suveržimo įtaisų sujungiamų

vienas su kitu kontaktiniais paviršiais. Suveržimo įtaisas 10 sudarytas iš dviejų atverčiamų varžtų su ant jų uždėtomis veržlėmis – šturvalais (brėžinyje neparodyta). Suveržimo įtaisas 10, susidarius avarinei situacijai (dėklo kritimo atveju) ir suveikus dėklo stabdžių trinkelėms, užtikrina nukreipiamojo trakto vientisumą.

- 5 Judantys blokai 8, 9 pagaminti iš plieno liejimo būdu ir mechanškai apdoroti. Viršutinės ir apatinės galinės judančių blokų dalys turi „apykakles“, kurių paskirtis apsaugoti personalą nuo tiesioginio jonizuojančio spinduliavimo per tarpelius tarp blokų 8, 9 ir konteinerio 4, o taip pat – per tarpelius tarp blokų 8, 9 ir šachtos 1. Vidinis blokų 8, 9, sujungtų į darbinę padėtį, paviršius sudaro vientisą dėklo
- 10 perdavimo traktą, užtikrinant ištisinį, be kliūčių, dėklo persislinkimą. Viena iš šachtos 1 blokų yra įtaisyta ventiliacijos kolektorius 11, sujungtas su specialia filtravimo sistema, kuri užtikrina oro išvalymą prieš išleidžiant jį į atmosferą. Ištraukiamoji ventiliacija iš šachtos 1 užtikrina kryptingą oro judėjimą tuo pačiu metu iš „užterštos“ reaktoriaus salės ir „švaraus“ koridoriaus, į kurį įvažiuoja transporteris.
- 15 Be to ventiliacija užtikrina branduolinio kuro, esančio šachtoje, aušinimą.

Viršutinėje šachtos dalyje yra pakrovimo mazgas (PM) 12 (Fig. 3) su dėklo fiksavimo mechanizmu, susidedančiu iš trijų ištraukiamųjų laikiklių 13, trijų strypų 14, kuriuos pasukus, laikikliai išstumiami arba įtraukiami (kai laikikliai yra išstumti ant jų atsiremia dėklas). 15- vidinis šachtos paviršius. Viršutinėje kiekvieno laikiklio 13

20 dalyje yra išsikišimas, kurio aukštis yra apskaičiuotas dėklo fiksavimui esant žemės drebėjimui iki 6,5 balo. Kiekvieno laikiklio 13 valdymas vykdomas atskirai ir atliekamas rankiniu būdu raktu, uždedamu ant pasukamo strypo 14. Tai sumažina personalo klaidos tikimybę, nes net vienas laikiklis užtikrina dėklo, esančio pakrovimo mazge, fiksavimą.

- 25 Šachtos blokai pagaminti iš aukšto atsparumo špižiaus, kurio sudėtyje yra grafito. Tai užtikrina reikiamą personalo apsaugą nuo jonizuojančio spinduliavimo. Vidinis šachtos paviršius neturi išsikišimų, kas užtikrina dėklo su branduoliniu kuru judėjimą be kliūčių. Dėklo fiksavimo mechanizmas, esantis šachtos viršutiniame bloke, užtikrina patikimą jo fiksavimą net esant žemės drebėjimui. Dėklas
- 30 branduoliniam kuru turi savo stabdymo įrenginį, kuris kartu su slopintuvu pradeda veikti esant avarinei situacijai, ir užtikrina branduolinio kuro nepažeidimą.

Dėl to, kad judamųjų blokų 8, 9 pakabinimo ir poslinkio įtaisai yra vienodi, toliau bus išnagrinėtas tik vienas judamojo bloko vežimėlis 6. Vežimėlio rėmas (brėžinyje neparodyta) yra suvirintas iš lakštinio plieno metalinių konstrukcijų. Rėmo

35 pagrindas yra dėžės formos arkinė atraminė konstrukcija. Ant rėmo yra numatytos

vietos, ant kurių montuojamos eigos ratų įvorės ir užpakalinis tiltas. Ant rėmo yra sąvaržų su šarnyrais tvirtinimo mazgai, skirti bloko 8 pakabinimui. Rėmo užpakalinėje dalyje yra kronšteino, ant kurio uždedamas korpusas su spaustuviu, tvirtinimo vieta. Spaustuvo paskirtis yra, vežimėliui judant bėgiais, fiksuoti bloką, sulaikant jį nuo svyravimo. Vežimėlio varančiųjų ratų pora varoma varikliu – reduktoriumi. Vežimėlis 6 su pakabintu bloku 8 uždedamas ant bėgių 5, kurie reikiamu tikslumu išlyginami ir įtvirtinami ant statybinių sijų.

Pervežant vieno bloko branduolinį kurą išdeginimui kito bloko reaktoriuje, tokios apsauginės kameros sumontuojamos kiekviename energijos bloke ir jomis naudojamosi perkeliant AŠIR, jų pakrovimo arba iškrovimo į arba iš dėklo ir konteinerio proceso metu.

Dėklo pakėlimas į šachtos 1 pakrovimo mazgą 12 atliekamas reaktoriaus salės kranu. Vidinės apsauginės šachtos traktu kranu nuleidžiamas strypas su griebtuvu iki sukabinimo su dėklu, kuris yra vertikalioje padėtyje esančiame konteineryje 4. Sujungiami judamosios biologinės apsaugos 2 blokai 8, 9 ir sutvirtinami suveržimo mechanizmu 10. Vidiniu apsauginės šachtos 1 traktu dėklą pakelia į pakrovimo mazgą 12 ir užfiksuoja laikikliais 13 (išstumia laikiklius 13 ir ant jų uždeda dėklą). Po to strypą su griebtuvu atjungia nuo dėklo.

Tada į dėklą iškrovimo – pakrovimo mašina po vieną pakrauna AŠIR.

Po to dėklą kranu nuleidžia iš centrinės salės žemyn ir įdeda į konteinerį 4. Įdėjus dėklą į konteinerį, išskiria judamosios biologinės apsaugos 2 blokus 8, 9, atskiria strypą su griebtuvu. Strypą pakelia kranu ir pilnai ištraukia iš šachtos.

Iškraunant AŠIR iš konteinerio su dėklu kitame energijos bloke, operacijos vykdomos analogiškai, bet priešinga tvarka.

Pasiūlyta apsauginė kamera užtikrina reikiamą personalo apsaugą, branduolinį ir radiacinį saugumą, vykdant branduolinio kuro transportavimo technologines operacijas normalios eksploatacijos sąlygomis, o taip pat ir avarinių situacijų metu.

IŠRADIMO FORMULĖ

1. Apsauginė kamera apšvitintų šilumą išskiriančių rinklių (AŠIR) pakrovimui
5 ir/arba iškrovimui į dėklą ir transportavimo konteinerį, turinti vertikalią kiaurinę
šachtą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šachta (1) surinkta iš keleto storasienių cilindro
formos elementų (3), kurių sujungimo vietos pagamintos vidinių ir išorinių nupjautų
kūgių formos, šachtos įėjimas yra reaktoriaus salėje, viršutinėje vidinėje šachtos (1)
10 dalyje yra sumontuotas pakrovimo mazgas (12) su dėklo fiksavimo mechanizmu,
šachtos (1) išėjimas yra vienoje ašyje su vertikaliai pastatyto AŠIR transportavimo
konteinerio (4) įėjimu, šachtos (1) ir konteinerio (4) sujungimo vietoje numatyta
judamoji biologinė apsauga (5), skirta aptarnaujančiojo personalo apsaugai nuo
jonizuojančiojo AŠIR spinduliavimo, vykdant dėklo su AŠIR pakrovimą (iškrovimą) į
15 sudarymui. (iš) konteinerį(io) (4) ir nukreipiamojo trakto tarp konteinerio (4) ir šachtos (1)

2. Apsauginė kamera pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad judamoji
biologinė apsauga (5) sudaryta iš dviejų judančių vežimėlių (6, 7) su blokais (8, 9),
judančiais šachtos (1) ir konteinerio (4) sujungimo srities išorinėje pusėje
nukreipiamaisiais bėgiais priešpriešiais, prigludami, suveržimo įtaiso dėka
20 tarpusavyje susijungiantys kontaktiniais paviršiais, uždarant minėto šachtos (1) ir
konteinerio (4) sujungimo sritį.

3. Apsauginė kamera pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šachta (1),
mažiausiai,
viename iš storasienių cilindro formos elementų (3) turi ventiliaciją (11).

25 4. Apsauginė kamera pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šachtos
vidaus forma tokia, kad dėklas galėtų be kliūčių judėti išilgai šachtos.

5. Apsauginė kamera pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad dėklo (12)
fiksavimo mechanizmas turi išstumiamus laikiklius (13), išdėstytus tolygiai apskritimu
pakrovimo mazgo skerspjuvio plokštumoje, kiekvieno laikiklio (13) viršutinėje dalyje
30 padarytas išsikišimas, kurio aukštis apskaičiuotas dėklo fiksavimui esant žemės
drebbėjimui iki 6,5 balų, ir išstumiančius raktus, uždėtus ant pasukamų strypų (14).
sujungtų su atitinkamu laikikliu (13).

6. Apsauginė kamera pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad numatyti
trys išstumiami laikikliai (13).

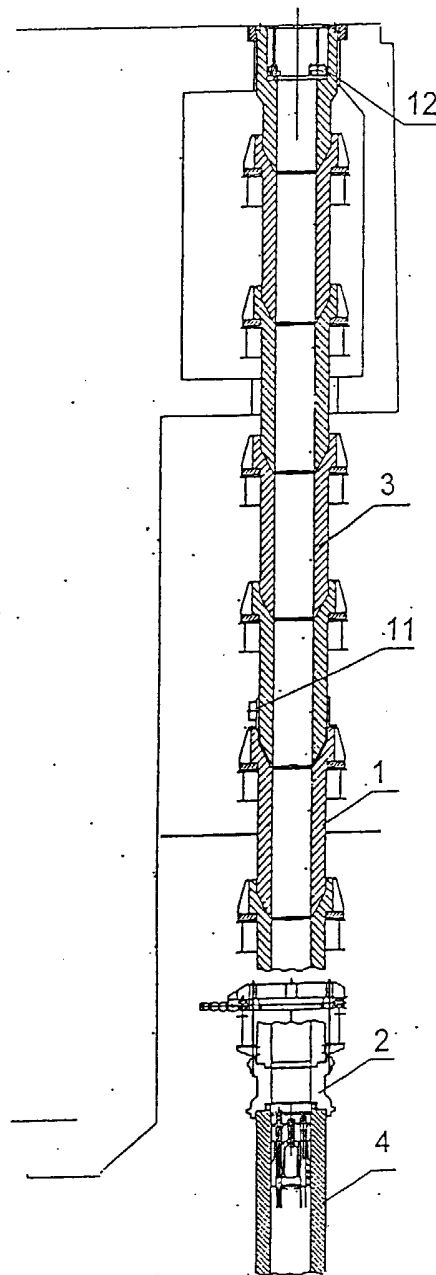


Fig. 1

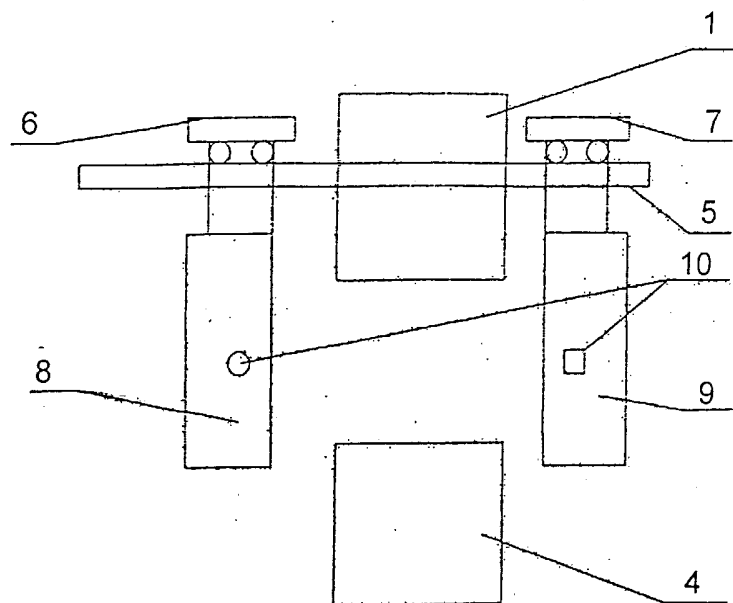


Fig. 2

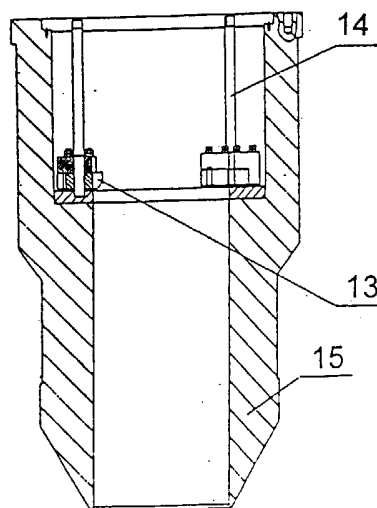


Fig. 3