

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE**

(10) FI 783869 A7

**(12) JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **783869**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC¹)
G21F 0/

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **15.12.1978**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **15.12.1978**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **17.06.1979**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

16.12.1977 US 86155877

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • NL Industries, Inc., 1230 Avenue of the Americas New York, N.Y., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • WILLIAMS CHARLES EUGENE, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Torr uppbevaring av radioaktiva material

NL INDUSTRIES INC., Wycoff Mills Road, Hightstown, New Jersey, USA

Kuljetusastia radioaktiivisten aineiden kuivavarastointia varten - Transportkärl för törrförvaring av radioaktiva material

Tämän keksinnön kohteena ovat kuljetusastiat, joita käytetään radioaktiivisten aineiden, kuten ydinreaktoreista tulevien käytettyjen polttoainesauvojen kuljetukseen. Tarkemmin sanottuna tämä keksintö kohdistuu uuteen, hermeettisesti suljettavaan, radioaktiivisten aineiden kuljetukseen käytettävään suoja-astiaan sekä uusiin menetelmiin, joilla testataan suoja-astian tiivisteiden eheyttä.

US-patentissa n:o 3 619 616 kuvataan radioaktiivisten aineiden, kuten ydinreaktorin polttoainesauvojen kuljetukseen käytettävää astiaa. Tämä astia muodostuu sisä- ja ulkokuorista, joiden väliin on sovitettu säteilyä absorboiva ainekerros. Säiliön sisäosa on täytetty vedellä, joihin radioaktiivinen aine upotetaan. Siinä käytetään erityisiä venttiilivälineitä, jotka kompensoivat säiliössä olevan veden laajenemisen, joka johtuu radioaktiivisesta aineesta tulevasta kuumennuksesta.

Toisentyyppinen polttoainesäiliö, jota hakijan siirron saaja on käyttänyt, on tarkoitettu tyhjennettäväksi kaikesta vedestä ja ottamaan vastaan sekä ylläpitämään hermeettisen tiivisteiden avulla kosteudesta vapaata kaasu-, kuten heliumkehää. Tässä viimeksi maini-

tussa polttoainesäiliössä ei tarvita erityistä venttiiliä lämmön aiheuttaman laajentumisen kompensointiin, koska sen kaasukehä on vapaa kosteudesta ja laajeneminen pidetään sen ansiosta minimissä.

Muita US-patentteja, jotka esittävät erilaisia radioaktiivisten aineiden säiliöiden rakenteita, ovat n:ot 3 113 215, 3 483 381, 3 770 964 ja 3 780 306.

Esillä oleva keksintö saa aikaan entistä paremman, sentyyppisen radioaktiivisten aineiden säiliön, jossa käytetään hermeettistä tiivistettä kuivan kaasukehän ylläpitämiseksi. Tarkemmin sanottuna keksintö saa aikaan uudet tiivistys- ja testaussovitelmat, joiden avulla voidaan tarkoituksenmukaisella ja luotettavalla tavalla saada säiliössä aikaan kuiva kaasukehä, tiivistää säiliö ja sen jälkeen testata säiliön tiivisteiden eheys.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti saadaan aikaan radioaktiivisten aineiden kuivavarastointiin käytettävä säiliö, joka käsittää kanisterimaisen, toisesta päästään avoimen rungon, joka muodostaa sisäosan, jota ympäröi säteilyä absorboiva aine. Irrotettava kansi on sovitettu kiinnitettäväksi säiliön avoimeen päähän ja muodostamaan rengasmaisen tiiviste sen kanssa. Säiliöön kuuluu myös tyhjennysjärjestelmä. Tämä tyhjennysjärjestelmä käsittää venttiilein varustetut tyhjennys- ja poistokanavat, jotka menevät säiliön läpi ja ulottuvat sen sisäosaan. Tyhjennysjärjestelmä on tunnettu uusista tiivisteosista, joihi kuuluu kansitiivisteet, jotka ulottuvat tyhjennys- ja poistokanavien ulomman pään yli ja tiivistyvät niiden ympärillä säiliön ulkopintaa vasten. Näihin uusiin tiivisteosiin kuuluu kaksi samankeskistä tiivisteosaa, kuten O-rengastiivisteet, ja välineet juoksevan paineistetun aineen johtamiseksi samankeskisten tiivisteosien väliseen rengasmaiseen alueeseen. Kummankin kannen muodostaman tiivisteiden eheys voidaan varmistaa tarkkailemalla mahdollista paineen laskua, joka tapahtuu kaasuvuodon seurauksena samankeskisten tiivisteiden väliseltä alueelta.

Tämän keksinnön mukaisten tiivistesovitelmiin ansiosta säiliö voidaan sulkea ja testata sekä sen jälkeen huuhtoa, tyhjentää ja täyttää kosteudesta vapaalla kaasulla, minkä jälkeen suoritetaan lopullinen tiivistys- ja testaustoimenpide. Niinpä keksintö erään aspektin mukaisesti liittyy menetelmään säiliön valmistelemiseksi radioaktiivisten aineiden kuljetusta varten.

Tämä menetelmä käsittää vaiheet, joissa radioaktiiviset aineet sijoitetaan astian avoimen päähän, avoimen pään päälle sijoitetaan kansi, joka kiinnitetään paikoilleen rengasmaisen tiivisteen muodostamiseksi, astian sisäosa tyhjennetään rengasmaisen tiivisteen alueella pakottamalla kaasua sen sisään tyhjennyskanavan läpi, jossa on ensimmäinen sulkuventtiili, samalla kun nestettä poistetaan astiasta poistokanavan kautta, jossa on toinen sulkuventtiili, ja sen jälkeen tarkistetaan rengasmaisen tiivisteen eheys kohdistamalla astian sisäosaan painetta toisen kanavan kautta toisen kanavan ollessa suljettuna ja rengasmaisen tiivisteen alueen astian ulkopuolella ollessa upotettuna nesteeseen, niin että mahdolliset vuodot ilmenevät nesteessä esiintyvinä kuplina. Sen jälkeen säiliössä jäljellä oleva neste tyhjennetään kokonaan ja korvataan kuivalla kaasulla. Molemmat sulkuventtiilit ovat suljettuina, ja kansimaiset tyhjennyksen jälkeiset kansitiivisteet sijoitetaan tyhjennys- ja poistokanavien ulkopäiden päälle ja kiinnitetään astian ulkopintoihin, niin että ne muodostavat kanavia ympäröivät lisätiivisteet.

Vielä erään aspektin mukaisesti esillä olevaan keksintöön kuuluu lisävaihe, jossa kansitiivisteiden eheys testataan kohdistamalla painetta rengasmaiselle alueelle, joka sijaitsee kahden samankeskisen, rengasmaisen tiivisteosan välissä, jotka on sovitettu kummankin kansitiivisteen ja astian pinnan väliin, ja toteamalla mahdollinen paineen muutos.

Edellä on siis pääpiirteissään esitetty keksinnön tärkeämmät tunnusmerkit, jotta seuraavan selityksen ymmärtäminen olisi helpompia ja jotta keksinnön avulla alalla saavutettua edistystä voitaisiin paremmin arvostaa. Keksinnöllä on tietysti lisätunnusmerkkejä, joita selitetään tarkemmin seuraavassa. Alan ammattimies huomaa, että ajatusta, johon keksintö perustuu, voidaan helposti käyttää perustana suunniteltaessa muita sovitelmia tämän keksinnön tarkoitusten toteuttamiseksi. Sen tähden on tärkeää, että tähän selitykseen katsotaan kuuluviksi sellaiset samanarvoiset sovitelmat, jotka eivät poikkea keksinnön ajatuksesta eikä sen puitteista.

Keksintöä selitetään seuraavassa lähemmin yhden suoritusmuodon avulla viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 on sivukuva, joka on tehty leikkauksena ja josta osia on leikattu pois ja joka esittää esillä olevan keksinnön mukaista polttoainesuoja-astiaa tai säiliötä,

kuvio 2 on kaaviollinen pystyleikkauskuva, joka esittää ydinpolttoainesauvojen lastausta kuvion 1 mukaiseen suoja-astiaan,

kuviot 3-6 ovat kaaviollisia pystyleikkauskuvia, jotka esittävät kuvion 1 mukaisen suoja-astian sulkemis-, tiivistys-, tyhjennys- ja testausvaiheita, sen jälkeen kun se on lastattu ydinpolttoainesauvoilla,

kuvio 7 on suurennettu osaleikkauskuva, joka esittää kuvion 1 mukaisessa suoja-astiassa käytettyjen kansitiivisteiden, tyhjennyskanavien ja tyhjennyksen jälkeisten tiivisteosien yksityiskohtia,

kuvio 8 on tasokuva kuvion 1 viivaa 8-8 pitkin,

kuvio 9 on toinen suurennettu osaleikkauskuva, joka esittää yksityiskohtaisemmin kuvion 7 mukaisia tyhjennyksen jälkeisiä tiivisteosia, ja

kuvio 10 on yleissivukuva esillä olevan keksinnön mukaisesta polttoainesuoja-astiasta, joka on asennettu kuorma-auton lavalle kuljetusta varten.

Kuvion 1 polttoaineen suoja-astia tai säiliö on kanisterimainen laite, joka koostuu ruostumattomasta teräsrungosta 10, joka on avoin toisesta päästään ja suljettu vastakkaisesta päästään. Runkoon 10 kuuluu sisäkuori 12 ja ympäröivä ulkokuori 14, jotka on yhdistetty toisiinsa rungon 10 avoimesta päästä umpinaisella, rengasmaisella, ruostumattomalla teräsvanteella 16. Kuten kuvion 1 ristiviivoitus esittää, sisä- ja ulkokuorien 12 ja 14 välisen tilan täyttää sisempi uraanisuoja-kerros 18 ja ulompi lyijysuojakerros 20. Lyijysuojakerros 20 päättyy laitteen suljetun päään läheisyyteen, ja kuorien 12 sekä 14 välinen tila on suljetussa päässä suojattu uraanilla. Kerrokset 18 ja 20 tarjoavat riittävän suojan imeäkseen itseensä pääasiassa koko säteilyn, joka on peräisin suoja-astiassa säilytetystä radioaktiivisesta aineesta. Ruostumattomasta teräksestä valmistettu vesivaippa 22 ympäröi ulkokuorta 14. Tämä vaippa on täytetty jäähdytysvedellä 24, joka absorboi suoja-astiassa kehitetyn lämmön sekä mahdollisen säteilyn, joka pystyy kulkemaan suojakerrosten 18 ja 20 läpi. Rengasmaisen laajenemiskammio 26 on asennettu vesivaipan 22 päälle, ja sen tehtävänä on ottaa vastaan jäähdytysveden 24 mahdollinen laajeneminen sen kuumennuksen aikana.

Rungon 10 avoin pää on varustettu sisäkannella 28, joka on myös ruostumatonta terästä ja joka lepää ruostumattoman teräsvanteen 16 rengasolakkeella 30. Sisäkannen pultit 32 kulkevat kannen 28 läpi, ja ne on kierretty vanteeseen 16 kannen kiinnittämiseksi paikoilleen. Rengasmainen tiiviste 34 ulottuu rungon 10 avoimen pään ympäri, missä se kohtaa kannen 28, niin että suoja-astian sisäosa on hermeettisesti tiivistetty kannen ollessa kiinnitettynä paikoilleen. Kansi 28 itse on varustettu sisäsydämellä 36, joka on sopivaa säteilyä absorboivaa ainetta, kuten uraania. Poistokanava 38 ja tyhjennyskanava 40 ulottuvat sisäkannen 28 ruostumattoman teräsosan läpi. Tyhjennyskanava 40 päättyy kannen 28 sisäpintaan. Poistokanava 38 on kuitenkin yhdistetty liittimellä 42 poistojohtoon 44, joka ulottuu alaspäin rungon 10 sisäpuolella ja päättyy sen suljettuun päähän. Poisto- ja tyhjennyskanavien 38 ja 40 ulkopäät ulottuvat vastaaviin kansilevyihin 46 ja 48, jotka on hitsattu sisäkannen 28 ulkopintaan. Tyhjennyksen jälkeiset kansitiivisteet 50 ja 52 on kiinnitetty pulteilla kansilevyjen 46 ja 48 yläpinnan päälle. Kuten kuviosta 1 näkyy, poistokanava 38 päättyy poistoverkkoventtiiliiliitokseen 54, joka on sijoitettu kansilevyyn 46 ja jota peittää kansitiiviste 50. Tyhjennyskanava 40 päättyy myös samanlaiseen tyhjennysventtiiliiliitokseen 55 (katso kuvio 9), jota peittää kansitiiviste 52. Venttiiliiliitokset 54 ja 55 mahdollistavat nestejohdon nopean liittämisen vastaaviin kanaviin 38 ja 40 ja avaavat kanavat nesteyhteyteen johdon kanssa sen ollessa näin liitettyinä. Toisaalta kun johto on erotettu venttiiliiliitoksesta, venttiiliiliitos sulkee siihen liittyvän kanavan niin ettei nestettä voi virrata suoja-astian sisäosaan eikä sieltä ulos. Venttiiliiliitokset 54 ja 55 ovat pääasiassa "pika"-venttiiliiliitoksia. Ne voivat olla rakenteeltaan samanlaisia kuin esim. venttiiliiliitokset, joita myy Snap-Tite Inc., Union City, Pennsylvani, nimellä "E Series Quick-Disconnect Couplings".

Kuviosta 1 nähdään, että rungon 10 rengasmaisen laippa 16 ulottuu pituussuunnassa olakkeesta 30 sisäkannen 28 ja kansitiivisteiden 50 sekä 52 ulkopuolella olevaan kohtaan. Tämä sovitelmä muodostaa sisäkannen 28 kehän yläpuolelle ja ympärille kaivon, joka sijaitsee rengastiivisteiden 34 päällä. Kaivon tyhjennyskanava 58 ulottuu kaivon 56 pohjasta kaivon tyhjennysventtiiliin 60, joka on asennettu laipan 16 sivuun. Kaivon tyhjennysventtiili 60 voi olla samanlainen pikaliitosventtiili kuin venttiiliiliitokset 54 ja 55. Holkki 62 ulkonee laipasta 16 ja ympäröi tyhjennysventtiiliä 60, ja tyhjennys-

kansi 63 on kiinnitetty pulteilla holkkiin tyhjennysventtiilin ympäröimiseksi.

Polttoainesauvakori 64 on sijoitettu runkoon 10 ja erotettu sisäkannesta 28 välike-elimien 66 avulla. Tämä sovitelma pitää polttoainesauvat (jotka on sijoitettu koriin) keskiöityinä suoja-astiassa kuuletuksen aikana.

Sisäkantta 28 sekä kansitiivistettä 50 ja 52 ympäröi ruostumattomasta teräksestä valmistettu ulkokansi 68, joka on kiinnitetty pulteilla laipan 16 uloimpaan päätepintaan.

Laippamaiset, rengasmaiset iskureunat 70 ja 72 on kiinnitetty suojaastian kumpaankin päähän suojaamaan sitä iskuilta yhteentörmäyksen tai vahingossa tapahtuvan putoamisen varalta. Nämä iskureunat muodostuvat balsapuusydamesta 74 ja alumiiniulkokuoresta 76. Reunojen 70 ja 72 lisäksi käytetään rakenteeltaan samanlaisia iskukansia 78 ja 80 suojaastian päissä suojaamaan astiaa sen päähän kohdistuvilta iskuilta. Suojareunojen 70 ja 72 sekä kansien 78 ja 80 erityinen rakenne ei kuulu esillä olevan keksinnön puitteisiin eikä sitä sen tähden selitetä tässä.

Lukuunottamatta tyhjennyksen jälkeisiä tiivistyssovitelmia, joihin kuuluu levyt 46 ja 48 sekä kansitiivistet 50 ja 52, edellä kuvattu suoja-astiarakenne on tunnetun tekniikan mukainen. Tämän keksinnön uusina piirteinä ovat tyhjennyksen jälkeiset tiivistyssovitelmat ja niiden testaus, kuten seuraavassa tullaan lähemmin selittämään.

Polttoaineen suoja-astia täytetään radioaktiivisilla polttoainesauvoilla kuviossa 2 kaaviollisesti esitetyllä tavalla. Kuten siinä on esitetty, esittämättä jätetystä ydinreaktorista tulevat polttoainesauvat 82 varastoidaan tilapäisesti polttoainealtaaseen 84. Polttoaineallas on vesisäiliö, jonka syvyys on n. 12 metriä. Polttoainesauvat 82 ovat n. 4,5 m pitkiä. Kuten kuviossa 2 on esitetty, suojaastian runko 10 on sijoitettu pystysuoraan altaan pohjaan 84, niin että sen avoin pää sijaitsee ylhäällä. Polttoainesauvat 82 siirretään sen jälkeen niiden ollessa veteen upotettuina suojaastian polttoainesauvakoriin 64. Sen jälkeen sisäkansi 28 sijoitetaan rengasmaisen olakkeen 30 päälle suojaastian sulkemiseksi, ja astia poistetaan altaasta. Kansipultit 32 työnnetään paikoil-

leen ja kiristetään, kuten kuviossa 3 on esitetty, niin että sisäkansi kiinnitetään paikoilleen ja rengastiiviste 34 saadaan valmiiksi.

Kun kansi 28 on kiinnitetty paikoilleen, rengasmaista tiivistettä 34 testataan suoja-astian sijaitessa altaan 84 ulkopuolella mutta sen lähellä. Ennen tämän tiivistekokeen suorittamista rengasmaisen tiiviste 34 viereinen suoja-astian alue tyhjennetään vedestä, joka korvataan ilmalla. Tämä osittainen tyhjennysvaihe, joka on esitetty kuviossa 4, suoritetaan avaamalla ensiksi poistoverkkoventtiililiitos 54 ja yhdistämällä tyhjennysventtiililiitos 55 esittämättä jätettyyn paineilmalähteeseen. Ilma paineistaa suoja-astian sisäosan ja työntää veden ylös poistojohdon 44 ja poistokanavan läpi sekä ulos poistoverkkoventtiililiitoksen 54 kautta. Osittaisen tyhjennyksen jälkeen kaivon tyhjennysventtiili 60 suljetaan ja kaivo 56 täytetään vedellä, josta kivennäiset on poistettu. Poistoverkkoventtiililiitos 55 pysyy auki, kunnes riittävästi vettä on poistettu suoja-astian sisäosasta, minkä jälkeen rengasmaisen tiiviste 34 koko alue suoja-astian sisäpuolella on alttiina paineistetulle ilmalle, kuten kuviossa 4 on esitetty. Sen jälkeen poistoverkkoventtiililiitos 54 suljetaan ja tyhjennysventtiililiitokseen 55 johdetaan ilmaa, kunnes suoja-astian sisäpuolinen paine saavuttaa ennalta määrätyn arvon, esim. 1 kg/cm^2 . Sen jälkeen tyhjennysventtiililiitos 55 suljetaan.

Mikäli rengastiiviste 34 läpi tapahtuisi vuotoa, suoja-astiassa oleva paineistettu ilma kulkee ylös vuodon läpi ja vedellä täytettyyn kaivoon 56 kannen 28 yläpuolella, jolloin ilma on helposti nähtävissä kuplina kaivossa.

Edullisesti venttiililiitokset 54 ja 55 on upotettu vedellä täytettyyn kaivoon 56 tiiviste 34 testauksen aikana, niin että näiden venttiililiitosten kautta mahdollisesti tapahtuva vuoto myös havaitaan. On mahdollista, että havaitsematon ilmapuoto jommankumman tai kummankin venttiililiitoksen 54 ja 55 läpi voi olla kyllin suuri estääkseen kaasua kulkemasta rengasmaisen tiiviste 34 pienen vuodon läpi. Varmistamalla siis, ettei venttiililiitosten 54 ja 55 kautta tapahdu vuotoa, voidaan luotettavasti tarkistaa, onko rengastiiviste 34 ehjä.

Jos joko rengastiivisteessä 34 tai jommassakummassa venttiililiitoksessa 54 ja 55 havaitaan vuotoa, kansi 28 voidaan poistaa ja sijoittaa takaisin paikoilleen, ennen kuin suoja-astia poistetaan altaasta. Jos toisaalta vuotoa ei havaita, suoja-astiasta voidaan tyhjentää jäljellä oleva vesi avaamalla poistovenktiililiitos 54 ja syöttämällä jatkuvasti paineistettua ilmaa suoja-astiaan tyhjennysventtiililiitoksen 55 kautta, niin että ilma työntää tieltään jäljellä olevan veden ja pakottaa sen ulos poistovenktiililiitoksen kautta. Tänä aikana kaivon tyhjennysventtiili 60 on myös auki, jotta vesi voi poistua kaivosta 56.

Kun suoja-astia on tyhjennetty edellä kuvatulla tavalla, sitä huuhdellaan vedellä, josta kivennäiset on poistettu, mahdollisten irrallisten radioaktiivisten hiukkasten poistamiseksi. Tämä huuhtelu suoritetaan syöttämällä mainittua vettä tyhjennysventtiililiitokseen 55 poistovenktiililiitoksen 54 pysyessä auki. Tämän huuhteluvaiheen aikana tai sen jälkeen suoja-astian ulkopuolta voidaan huuhdella mineraalivapaalla vedellä mahdollisen irrallisen radioaktiivisen pölyn tai jätteiden poistamiseksi.

Kun huuhtelu on suoritettu loppuun, suoja-astian sisäosa tyhjenetään jälleen nesteestä, kuten kuviossa 5 on esitetty. Tässä vaiheessa ilmaa johdetaan tyhjennysventtiililiitokseen 55 veden poistamiseksi poistovenktiililiitoksen 54 kautta. Sen jälkeen tyhjennysventtiililiitos 55 suljetaan ja poistovenktiililiitos 54 saatetaan tyhjön alaiseksi viimeistenkin vesirippeiden poistamiseksi astian sisäosasta. Sen jälkeen poistovenktiililiitos 54 suljetaan ja heliumia johdetaan sisään tyhjennysventtiililiitoksen 55 kautta. Tässä tapauksessa heliumkaasua päästetään kuitenkin sisään vain sen verran, että se saattaa suoja-astian sisäosan ilmakehän paineen alaiseksi.

Vaikka, kuten edellä selitettiin, poisto- ja tyhjennysventtiililiitoksille 54 ja 55 suoritetaan vuotokoe samalla, kun rengastiivistettä 54 testataan, tämä vuotokoe ei riitä varmistamaan näiden kahden venttiililiitoksen muodostaman tiivisteiden eheyttä sen jälkeen, kun huuhtelu-, tyhjennys- ja heliumilla täyttövaiheet on suoritettu. Syynä tähän on se, että huuhtelu-, tyhjennys- ja heliumilla täyttövaiheet vaativat sekä poisto- että tyhjennysventtiililiitosten 54 ja 55 avaamista ja sulkemista rengasmaisen tiivisteiden 34 edellä

mainitun kokeen jälkeen. Tämä avaaminen ja sulkeminen voi johtaa uuteen vuotoon poisto- ja tyhjennysventtiilien 54 ja 55 kautta. Tällaisen uuden vuodon estämiseksi huuhtelun jälkeiset kansitiivisteet on sovitettu ulottumaan kummankin venttiililiitoksen 54 ja 55 yli ja kiinnitettäväksi suoja-astiaan, niin että ne muodostavat nesteenpitävän kehätiivisteen kummankin venttiililiitoksen ympärille. Huuhtelun jälkeiset kansitiivisteet 50 ja 52 kiinnitetään ja testataan kuvion 6 esittämällä tavalla. Kuten kuviosta näkyy, kansitiivisteet kiinnitetään pulteilla kannen 28 ulkopintaan, niin että ne ympäröivät poisto- ja tyhjennysventtiililiitoksia 54 ja 55 sekä tiivistyvät niiden ympärillä kannen ulkopintaa vasten. Kansitiivisteitä 50 ja 52 testataan kohdistamalla kummankin kansitiivisteen päätepinteeseen 88 paineilmaa ja tarkkailemalla painemittarin 90 avulla tällaista paineen kohdistamista seuraavana ajanjaksona mahdollisesti tapahtuvia paineen muutoksia.

Kuviot 7-9 esittävät kansitiivisteiden 50 ja 52 yksityiskohtia, niiden asennustapaa ja testaustapaa. Kuten näistä kuvioista näkyy, kukin kansitiiviste käsittää onton keskiosan 100, joka on avoin pohjasta ja suljettu yläosasta ja sopii venttiililiitosten 54 ja 55 päälle, sekä rengasmaisen laippaosan 102, joka ulkonee keskiosan 100 pohjasta ja sijaitsee vastaavaa kansilevyä 46 ja 48 vasten. Laippaosa 102 on varustettu useilla pulttirei'illä kehänsä ympäri. Kansitiivistepulttit 104 menevät näiden reikien läpi, ja ne on kierretty kansilevyihin 46 ja 48 kansitiivisteiden 50 ja 52 kiinnittämiseksi levyihin 46 ja 48. Kummankin kansitiivisteen laippaosan 102 pohjapinta on varustettu kahdella samankeskisellä sisemmällä ja ulommalla O-rengastiivisteosalla 106 ja 108, jotka on puristettu kummankin kansitiivisteen 50 ja 52 laippaosan 102 sekä levyn 46 ja 48 yläpinnan väliin. Havaitaan, että nämä O-rengastiivisteosat toimivat yhdessä kansitiivisteiden laippaosien 102 sekä levyjen 46 ja 48 kanssa muodostaen yhtenäisen tiivisteen, joka kokonaan ympäröi venttiililiitoksia 54 ja 55 sekä tiivistää ne suoja-astian ulko-osaa vasten.

Sisempi O-rengasosa 106 on tehty metallista, edullisesti lejeerینگistä, kuten Inconel X:stä, niin että se ei ainoastaan kestä suojaastian kuljetuksen ja varastoinnin aikana normaalisti esiintyviä lämpötiloja, vaan myös mahdollisen vahingon sattuessa esiintyviä korkeampia lämpötiloja.

Ulompi O-rengastiivisteosa 108 voi olla mitä tahansa tavanomaista, elastomeerista O-rengastiivistysainetta. Ulompi tiivisteosa 108 ei riitä ylläpitämään tiivistystä varastoinnin tai kuljetuksen aikana, vaan sitä käytetään vain testaamaan sisempää O-rengastiivisteosaa, kuten seuraavassa selitetään.

Kummankin kansitiivisteiden 50 ja 52 laippaosaan 102 muodostetaan testausreikä 110. Tämä testausreikä ulottuu laippaosan yläpinnan päätepindestä 88 alas sen pohjapintaan sisemmän ja ulomman tiivisteiden 106 ja 108 väliseen kohtaan. Laippaosassa 102 voi myös olla pyöreä syvennys 111 (kuvio 7) sen pohjapinnan ympärillä sisempien ja ulompien O-rengastiivisteosien 106 ja 108 välissä, niin että testausreikä 110 on täydellisessä nesteytyksessä osien 106 ja 108 väliseen koko alueeseen.

Painejohto 112 on yhdistetty päätepindeeseen 88, josta se ulottuu painemittariin 90. T-liitos 114 on sijoitettu painejohtoon 112 ja sovitettu ottamaan vastaan paineilmaa ulkopuolisesta lähteestä, jota ei ole esitetty.

Kun kansitiivisteiden 50 ja 52 painekoe suoritetaan, paineilmaa syötetään T-liitoksen 114, painejohdon 112, päätepindeeseen 88 ja testausreiän 110 kautta sisempien ja ulompien O-rengastiivisteosien 106 ja 108 väliselle alueelle 111. Jos vuotoa sattuisi tapahtumaan jommankumman tai kummankin O-rengastiivisteosan kautta, johdon 112 paine laskee, minkä painemittari 90 havaitsee. Tällöin vastaava kansitiiviste 50 tai 52 voidaan poistaa ja sen O-rengastiivisteosat 106 ja 108 vaihtaa uusiin tai tarpeen vaatiessa koko kansitiiviste voidaan vaihtaa. Toisaalta jos kummassakaan O-rengastiivisteosassa ei esiinny vuotoa, mittarin 90 painelukema pysyy samana. Tämä varmistaa suoja-astian tiivisteiden eheyden, minkä jälkeen suoja-astiaan varastoidut polttoainesauvat ovat eristettyinä ulkoympäristöstä. Jos suoja-astian sisäosan lämpötila sattuisi nousemaan, vastaava paineen nousu minimoitaisiin sen mukaisesti.

On selvää, ettei ulompia O-rengastiivisteosia 108 käytetä tiivistämään kansitiivisteiden 50 ja 52 sisäosaa. Sen sijaan näitä ulompia O-rengastiivisteosia käytetään ainoastaan ylläpitämään painetta, joka kohdistetaan osien 106 ja 108 väliseen rengasmaiseen tilaan 111 kansitiivisteiden testauksen aikana. Kun tämä testaus on suori-

tettu loppuun, ulommilla O-rengastiivisteosilla 108 ei enää ole muuta tehtävää.

Kun suoja-astia on täytetty, suljettu, tyhjennetty ja painetestattu edellä kuvatulla tavalla, ulkokansi 68, iskureunat 70 ja 72 sekä iskukannet 78 ja 80 asennetaan paikoilleen. Suoja-astia sijoitetaan sen jälkeen kuljetusta varten vaaka-asentoon ajoneuvoon, kuten kuorma-auton perälavan päälle, kuten kuviossa 10 on esitetty.

Huomataan, että tässä kuvattu suoja-astiarakenne ja testausmenetelmä mahdollistavat radioaktiivisten aineiden sulkemisen kuivaan kaasukehään yksinkertaisella, mutta kuitenkin luotettavalla tavalla. Lisäksi näiden sovitelmien avulla aikaansaadun hermeettisen tiivisteiden eheys voidaan varmistaa erittäin luotettavasti. On myös selvää, että tässä kuvattuja tiivistys- ja painetestaussovitelmia voidaan helposti soveltaa suoja-astioihin, jotka on tarkoitettu kuljettamaan radioaktiivisia aineita junavaunuissa.

Vaikka edellä onkin selitetty keksinnön edullisia suoritusmuotoja, alan ammattimiehille on itsestään selvää, että keksintöä voidaan eri tavoin muuttaa ja muunnella poikkeamatta oheisten patenttivaatimusten määrittämästä keksinnön ajatuksesta ja piiristä.

Patenttivaatimukset

1. Kuljetusastia radioaktiivisten aineiden kuivavarastointia varten, joka käsittää kanisterimaisen, toisesta päästään avoimen rungon (10), johon kuljetettavat radioaktiiviset aineet sijoitetaan mainitun rungon kannattaman säteilyä absorboivan aineen, joka ympäröi rungon sisäosaa, irrotettavan kannen (28), joka on muotoiltu sopimaan rungon toisen pään päälle ja sulkemaan sen sekä muodostamaan sen kanssa rengasmaisen tiiviste (34), välineet kannen kiinnittämiseksi runkoon mainitussa toisessa päässä, niin että muodostuu kaasunpitävä astia radioaktiivisten aineiden varastointia varten, sekä nesteen tyhjennysjärjestelmän astian sisällä vallitsevan ilmakehän tilan valvontaa varten, t u n n e t t u siitä, että tähän nesteen tyhjennysjärjestelmään kuuluu nestekanavaosat (38, 40), jotka ulottuvat mainittuun astiaan ja ovat yhteydessä sen sisäosan ja ulko-osan välillä, ja nestevirran säätöventtiilit, (54, 55), jotka on sovitettu mainittuja kanavia pitkin astian ulko-osaa pitkin, sekä tyhjennyksen jälkeiset tiivistysosat, joihin kuuluu kansitiiviste (50, 52), joka ulottuu mainittujen venttiilien päälle ja on kiinnitetty astiaan, sekä nesteenpitävä kehätiiviste, joka ympäröi mainittuja kanavia ja on kiinnitetty mainitun kannen ja astian väliin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuljetusastia, t u n n e t t u siitä, että nestekanavaosat käsittävät tyhjennyskanavan ja poistokanavan, jotka kumpikin ulottuvat mainitun kannen läpi, ja että tyhjennyksen jälkeiset tiivistysosat on kiinnitetty kannen ulkopintaan.

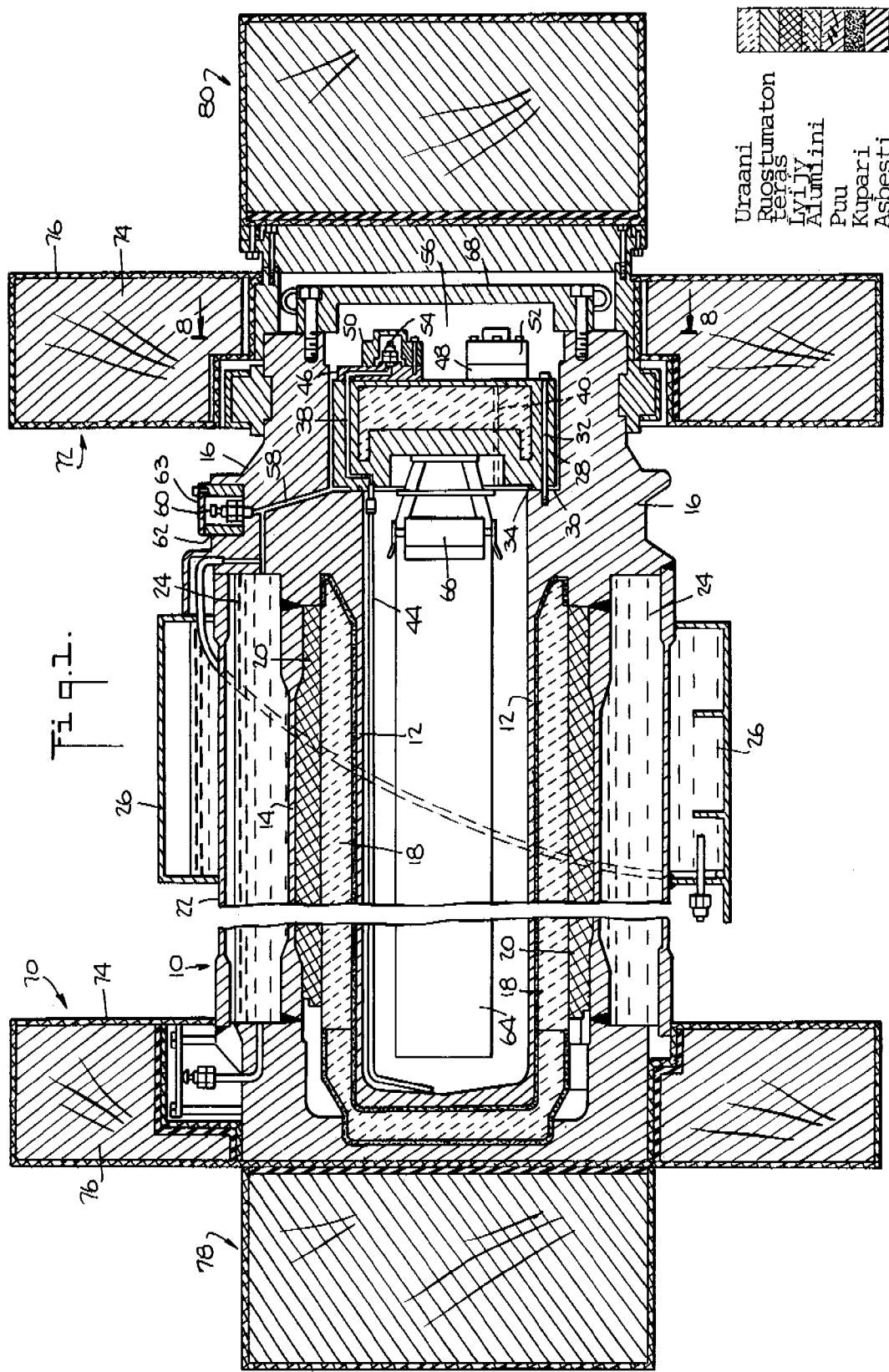
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuljetusastia, t u n n e t t u siitä, että tyhjennyksen jälkeiset tiivisteosat käsittävät onton keskiosan, joka on suljettu ylhäältä ja avoin pohjasta sekä sopii nestekanavaosien ulkopään päälle, ja rengasmaisen laippaosan, joka sijaitsee astian ulkopintaa vasten.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen kuljetusastia, t u n n e t t u siitä, että tyhjennyksen jälkeisiin tiivisteosiin kuuluu kaksi samankeskistä, rengasmaista tiivisteosaa, jotka on sovitettu puristettaviksi mainitun rengasmaisen laipan alapinnan ja astian mainitun ulkopinnan väliin, ja että testauskanava ulottuu laipan läpi sen

alapinnan alueelle tiivisteosien väliin.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen kuljetusastia, t u n n e t t u siitä, että sisin rengasmaisen tiivisteosa on kuumankestävää ainetta ja että uloin rengasmaisen tiivisteosa on elastomeerista ainetta.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen kuljetusastia, t u n n e t t u siitä, että tyhjennyksen jälkeiset tiivisteosat on kiinnitetty astiaan useilla pulteilla, jotka ulottuvat laippaosan läpi ja on jaettu sen kehän ympärille mainittujen rengasmaisten tiivisteosien ulkopuolelle.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuljetusastia, t u n n e t t u siitä, että runkoon on muodostettu kaivo, joka on yhteydessä rengasmaisen tiivisteosien ulkoalueeseen, ja että nestekanavaosat päättyvät mainittuun kaivoon.
8. Menetelmä radioaktiivisten aineiden valmistelemiseksi kuljetusta varten, t u n n e t t u siitä, että
 - mainitut aineet sijoitetaan säteilysuojapolttoaineastian avoimeen päähän,
 - polttoainesuoja-astian mainitun toisen pään päälle sijoitetaan kansi, joka sulkee tämän pään ja kiinnitetään paikoilleen astian sisäosan tiivistämiseksi,
 - polttoainesuoja-astian sisäosa tyhjenetään pakottamalla kaasua tähän astiaan ensimmäisen läpäisykanavan läpi, johon kuuluu ensimmäinen sulkuventtiili, samalla kun nestettä poistetaan suoja-astiasta toisen kanavan kautta, johon kuuluu toinen sulkuventtiili,
 - ensimmäinen ja toinen sulkuventtiili suljetaan, ja
 - tyhjennyksen jälkeiset tiivistekansiosat kiinnitetään suoja-astian ulkopintaan, niin että ne peittävät mainitut läpäisykanavat ja sulkuventtiilit ja kanavat tiivistetään kanavia ympäröivillä rengasmaisilla tiivisteillä mainitussa ulkopinnassa.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sen jälkeen kun mainitut tyhjennyksen jälkeiset tiivistekansiosat on kiinnitetty paikoilleen, paineilmaa pakotetaan rengasmaiseen alueeseen kahden samankeskisen O-rengastiivisteosan välissä, jotka osat on puristettu kansiosien ja ulkopinnan väliin.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että erilliset tyhjennyksen jälkeiset tiivistekannet kiinnitetään mainittuun ulkopintaan kummankin mainitun kanavan peittämiseksi ja tiivistämiseksi.
11. Menetelmä radioaktiivisten polttoainesauvojen varastoimiseksi kuljetusta varten, t u n n e t t u siitä, että
- toisesta päästään avoin, säteilynkestävä polttoainesuoja-astia upotetaan altaaseen, joka sisältää mainitut polttoainesauvat, ja polttoainesauvat sijoitetaan suoja-astiaan astian ollessa upotettuna,
 - kansi sijoitetaan polttoainesuoja-astian mainitun toisen pään päälle sen sulkemiseksi ja kansi kiinnitetään paikoilleen, niin että se muodostaa rengasmaisen tiivisteiden suoja-astian kanssa mainitussa avoimessa päässä,
 - polttoainesuoja-astian sisäosasta tyhjennetään neste mainitun rengasmaisen tiivisteiden alueelta pakottamalla ilmaa suoja-astiaan ensimmäisen läpäisykanavan kautta, johon kuuluu ensimmäinen sulkuventtiili, samalla kun nestettä poistetaan suoja-astiasta toisen läpäisykanavan kautta, johon kuuluu toinen sulkuventtiili,
 - tarkistetaan rengasmaisen tiivisteiden eheys kohdistamalla painetta toisen läpäisykanavan kautta toisessa läpäisykanavassa olevan venttiilin ollessa suljettuna ja rengasmaisen tiivisteiden alue suoja-astia ulkopuolella ollessa upotettuna nesteeseen, niin että mahdollinen vuoto rengasmaisen tiivisteiden läpi ilmenee mainitussa nesteessä esiintyvänä kaasukuplina,
 - suoja-astian sisäosan tyhjennystä sen jälkeen jatketaan ensimmäisen ja toisen läpäisykanavan kautta, kunnes suoja-astiasta on poistettu kaikki kosteus,
 - ensimmäinen ja toinen sulkuventtiili suljetaan,
 - tyhjennyksen jälkeiset kansitiivisteet kiinnitetään suoja-astian ulkopintaan läpäisykanavien ja sulkuventtiilien peittämiseksi ja mainittujen kanavien tiivistämiseksi rengasmaisilla lisätiivisteillä, jotka ympäröivät niitä mainitulla ulkopinnalla, ja
 - mainittujen rengasmaisten lisätiivisteiden eheys testataan kohdistamalla painetta alueelle, joka sijaitsee kummankin rengasmaisen lisätiivisteiden ja ulomman samankeskisen tiivisteiden välissä, joka on muodostettu kummankin kannen ja suoja-astian ulkopinnan väliin.



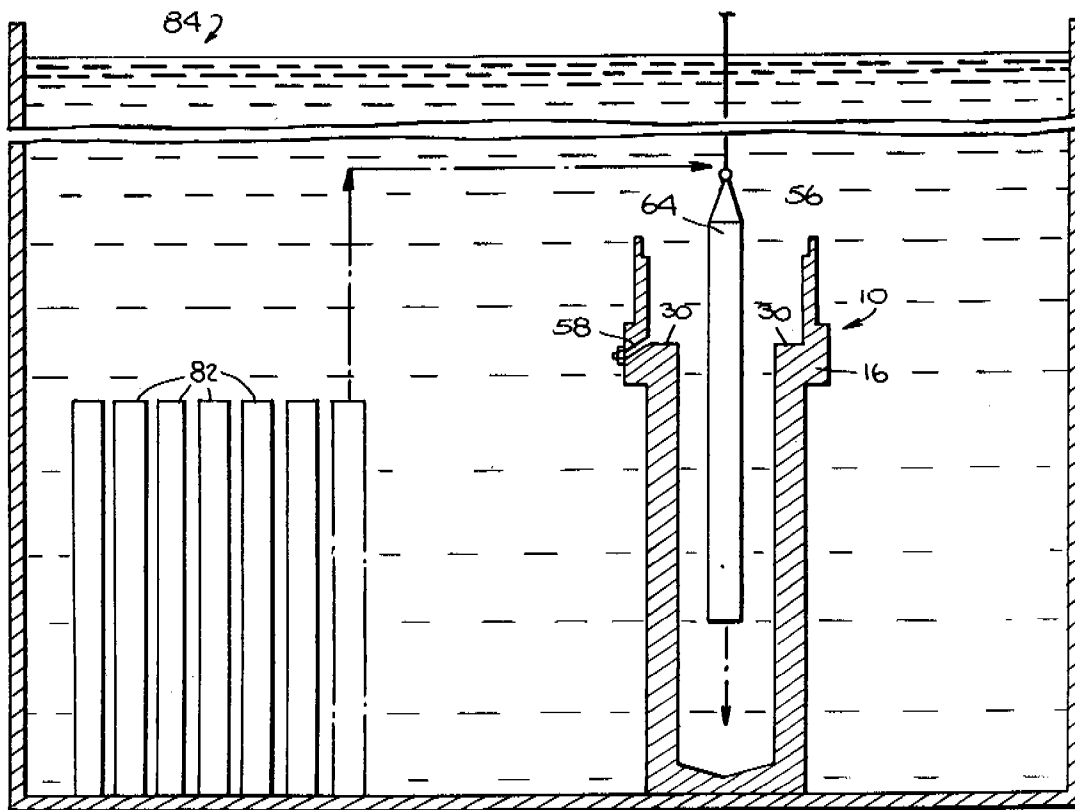


Fig. 2.

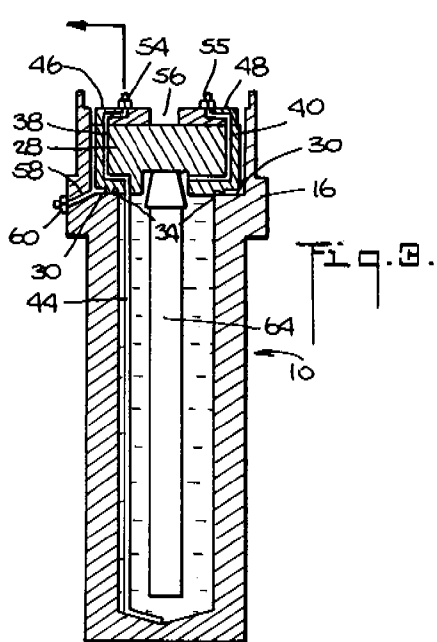


Fig. 3.

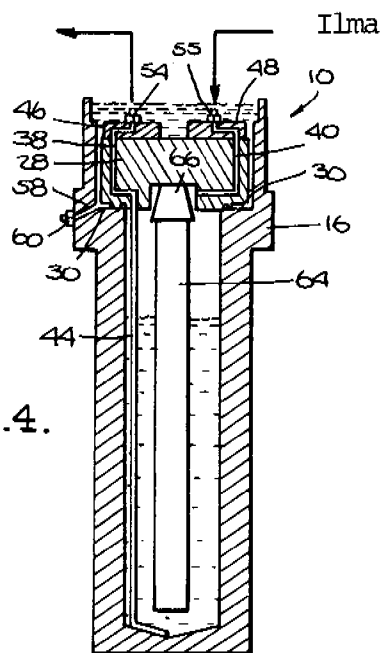


Fig. 4.

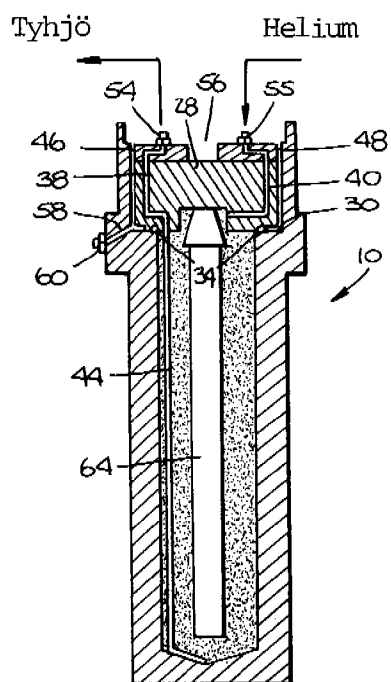


Fig. 5.

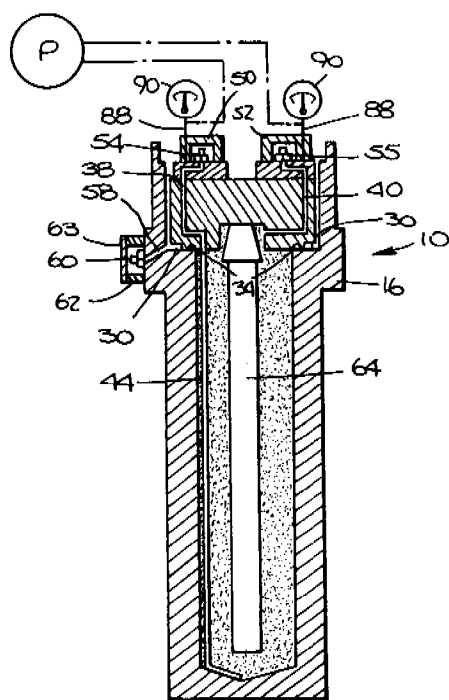
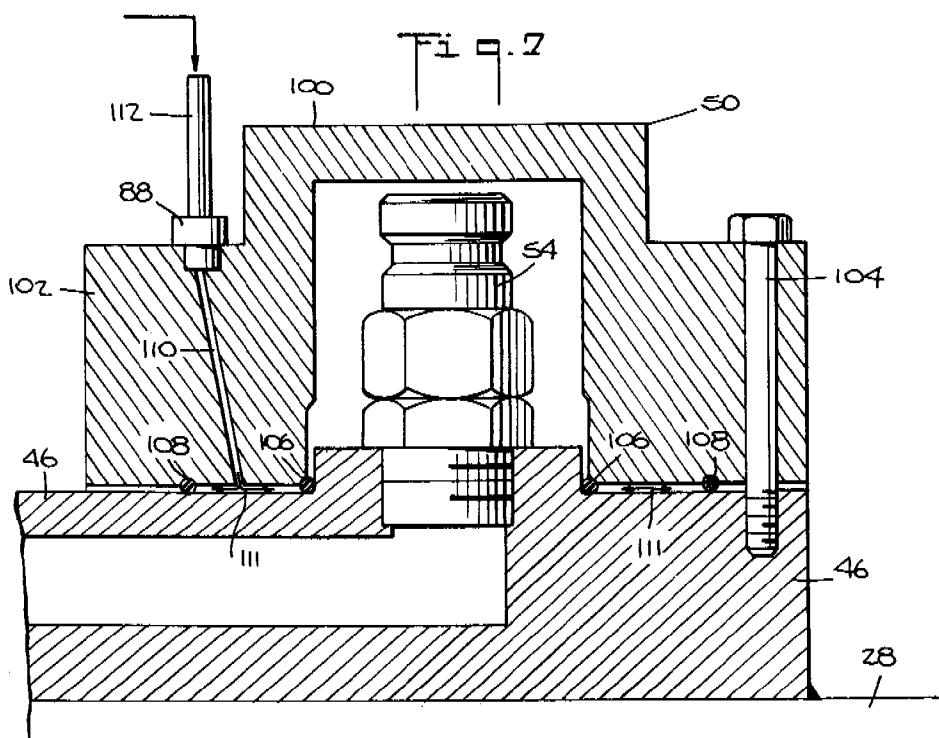


Fig. 6.



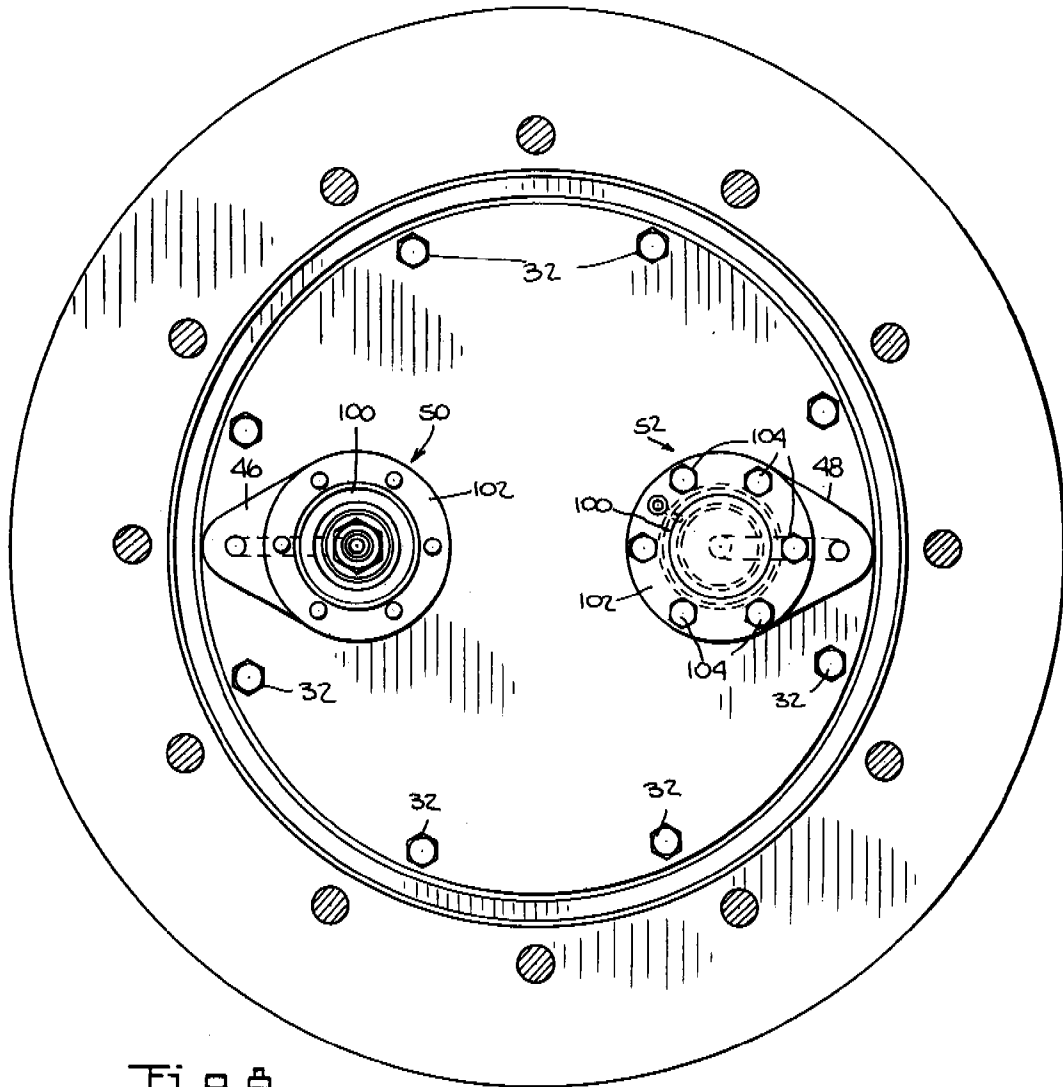


Fig. 8

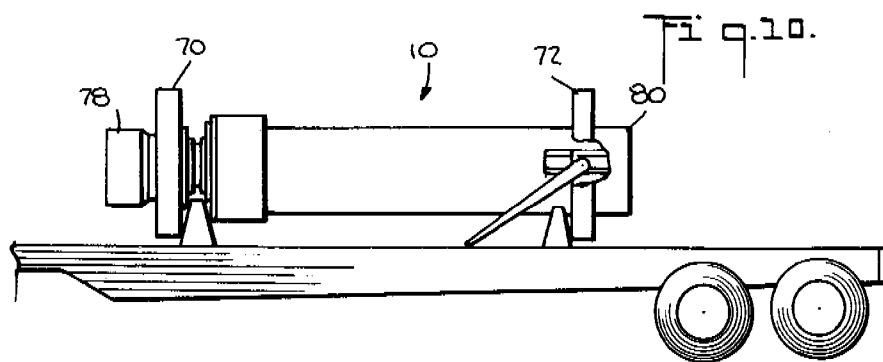
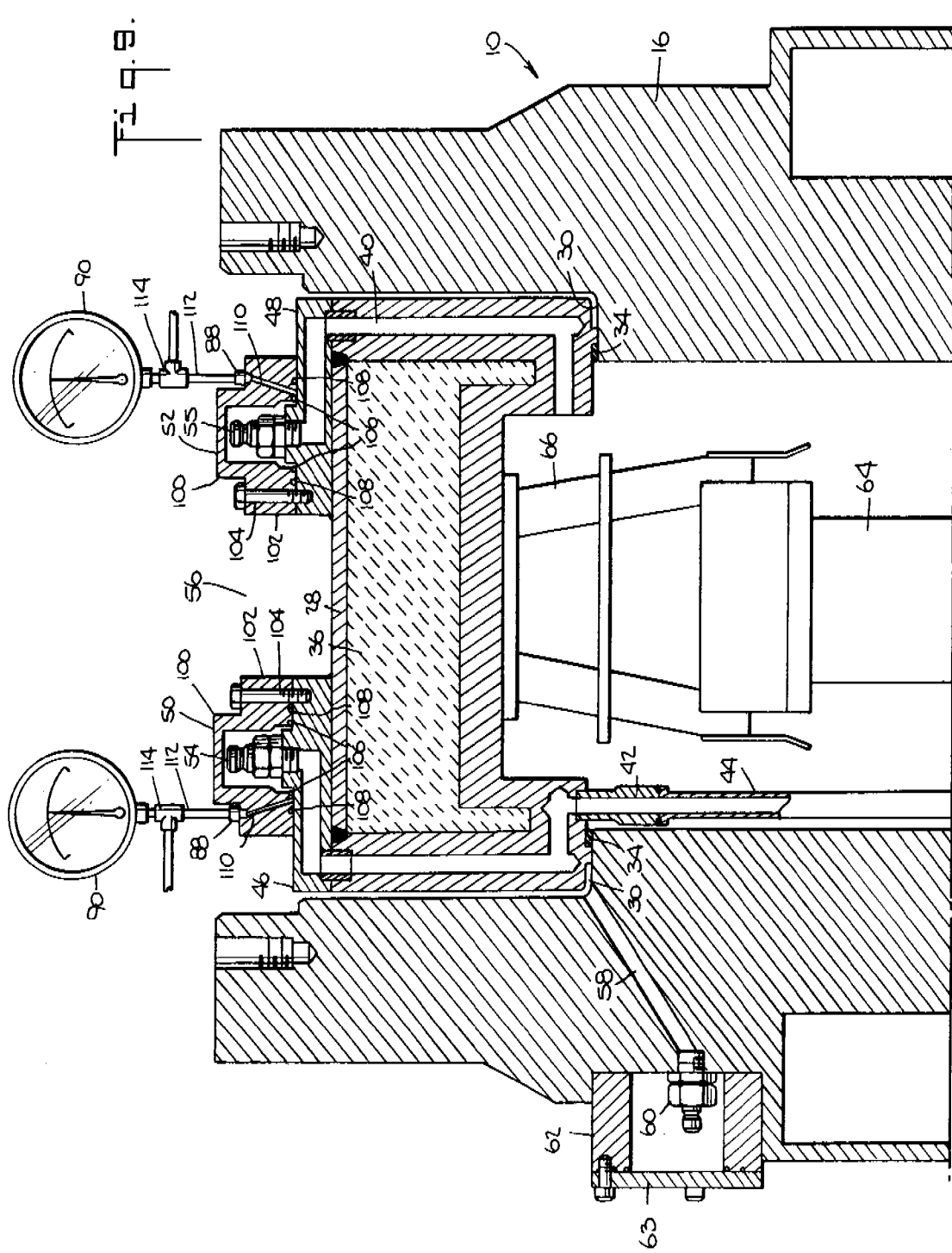


Fig. 10.

Fig. 9.



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI

CH

DE

DK

FR

GB

NO

SE

K 376995 (G21 F 5/00)

US

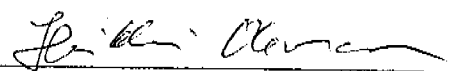
P 3619616 (G21 F 5/00)

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron
eteen R ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:



Allekirjoitus