



**ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS VÍZHŰTÉSŰ NUKLEÁRIS REAKTOROK BELSŐ  
SZERKEZETÉNEK SZÉTSZERELÉSÉRE ÉS LESZERELÉSÉRE**

FRAMATOME, Courbevoie, Franciaország, FR

A bejelentés napja: 1992.02.18.

A bejelentés elsőbbsége: 1991.02.19. (91 01 957)

Franciaország, FR

**Kivonat**

A találmány tárgya eljárás vízűtészű nukleáris reaktorok belső szerkezeteinek a szétszerelésére és eltávolítására, amely eljárást víz alatt végzünk a reaktor tartály belsejében, aholis leszereljük és/vagy vágjuk a magvédő borítás azon elemeit, amelyek a reaktortartály falához vannak rögzítve, és a vágást úgy végezzük el, hogy a reaktortartályból fémeket választunk le. Az eljárás azzal jellemezhető, hogy a leválasztott elemeket, például hengeres részeket egymás után emeljük ki a reaktortartályból, a kiemelt elemeket tömörítjük, a tömörítést víz alatt végezzük, és a tömörített elemeket szintén víz alatt tartályba helyezzük.

A találmány továbbá berendezés vízűtészű reaktorok belső szerkezeteinek szétszerelésére, amely azzal jellemezhető, hogy tartalmaz egy megfogó- és vágószerkezetet (11) a belső szerkezet, előnyösen magvédő borítás (6) részekre, előnyösen hengeres részekre (12) történő darabolására, tartalmaz továbbá egy a reaktortartály szintje fölötti meden-

cében (3) elhelyezett tömörítőprést (34), legalább egy, radioaktív szennyezett anyagok tárolására kiképezett tartályt (37), amely szintén a medence (3) aljánál van elhelyezve, továbbá egy olyan elemet, amely mozgatható, például egy hidat, és amelyhez emelőszerkezet, például függesztőkábel (10) van csatlakoztatva, amelyhez a megfogó- és vágó szerkezet van rögzítve, amelynek segítségével a levágott elemek a tartály belsejében szállíthatók a préshez (34).

(1. ábra)



5 1 1. 9 2 **KÖZZÉTÉTELI**

Képviselő: **PÉLDÁNY** ✓

Danubia Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft

Budapest



6 1 8 5 1 A

NSZ05: G21C 19/32,  
G21F 9/28

**ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS VÍZHŰTÉSŰ NUKLEÁRIS REAKTOROK BELSŐ**

**SZERKEZETÉNEK SZÉTSZERELÉSÉRE ÉS LESZERELÉSÉRE**

FRAMATOME, Courbevoie, Franciaország, FR

Feltalálók:

GUIGON, Jean-Pierre, mérnök, Givry, Franciaország,

JACQUIER, Paul, mérnök, Tassin la Demi-Lune, Franciaország, FR

A bejelentés napja: 1992.02.18.

A bejelentés elsőbbsége: 1991.02.19. (91 01 957)

Franciaország, FR

A találmány tárgya eljárás és berendezés vízhűtésű nukleáris reaktorok belső szerkezetének szétszerelésére.

A vízhűtésű nukleáris reaktorok tartalmaznak egy olyan tartályt, amelyben a reaktor magja van elhelyezve, és amely a reaktor hűtőköréhez van csatlakoztatva, amelyben a hűtővíz cirkulál.

74439-2709 KK

A belső szerkezet különféle elemekből áll, amelyek a tartályhoz vannak rögzítve, és lehetővé teszik, hogy a magot és a kiegészítő elemeit megfelelően rögzítsék és ugyanakkor biztosítja a hűtővíznek a tartályon belüli megfelelő áramlását is.

Ez a belső szerkezet tartalmaz többek között egy magvédő burkolatot, amely a tartályba koaxiálisan elrendezett és ott rögzített kéreggel van ellátva, amely kéreg hengeres elemként van kiképezve, és domború felülettel van lezárva, maga az egész védőburkolat függőlegesen van elhelyezve, azaz a tengelye függőleges irányban van.

A reaktornak az a belső szerkezete, amely a hűtőfolyadékkal érintkezik és a reaktormag által kisugárzott radioaktív hatásnak is ki van téve, nagymértékben aktiválódik és szennyeződik a reaktor üzeme során.

Mivel igen sok reaktor van, amely az élettartamának a vége felé jár, szükség van arra, hogy ezeket a reaktorokat teljes egészében kikapcsolják, és az ismert eljárás szerint ezeket a reaktorokat a meglévő állapotban hagyják egy darabig. Így biztosítják azt, hogy a szennyező anyagok aktivitása csökkenjen. Ha a szennyező anyagok aktivitása már lényegesen csökkent, akkor lehet a reaktort szétszerelni, mivel ekkor, nem úgy, mintha közvetlenül a lekapcsolást követően történne a szétszerelés, már nincs szükség távvezérelt szerszámok és robotok alkalmazására.

A jövőben várhatóan számos erőművet kell az ipari alkalmazásból kivonni, éppen ezért növekedni fog az az igény, hogy az erőműveket helyben szét kelljen szerelni,

ott, ahol eredetileg építették, és a területet, ahol az erőmű állt, vissza kell állítani eredeti állapotába.

Az erőművek egy részének a szétszerelése semmiféle problémát nem jelent, a másik részé, amely a nukleáris reaktor-rész szétszerelése, különösen pedig a tartály belső szerkezetének a szétszerelése, nem problémamentes, hiszen számolni kell a reaktorkomponensek szennyező anyagainak és a radioaktív emisszióknak a hatásával.

A reaktortartályok egy olyan reaktorakna belsejében vannak elhelyezve, amely betonszerkezetbe van egyébként ágyazva, amelyet egy vagy több olyan medence képez, amely a tartály szintje fölött van elhelyezve.

Ha a reaktort végleg lekapcsolják és lehűtik, ezeket a medencéket vízzel töltik meg és a tartálynak a tetejét eltávolítják.

A magnak a víz alatt történő szétszerelése és ezeknek az elemeknek az eltávolítása, például további újrafeldolgozáshoz, ismert megoldás.

A nagy mélységben víz alatt történő szétszerelés, amely elsősorban a belső szerkezetre vonatkozik, azért szükséges, mert a belső szerkezet és ennek elemei erősen sugárzóak.

A belső szerkezet szétszerelése és leszerelése úgy történik, hogy a szétszerelést végző szerkezeteket távvezérléssel működtetik a reaktor medencéjének a felső széléről, miután ezeket a medencéket maximális szintig megtöltötték vízzel.

A belső szerkezeteknek a különböző alkatrészeit

szétszerelik és/vagy vágják a tartály belsejében a víz alatt úgy, hogy azokat a részeket, amelyeket már leválasztottak a tartályról, tartókocsikba illetőleg megfelelő csomagoló anyagba helyezik.

A belső szerkezetnek a tartály belsejében történő lebontására hő- vagy elektrokémiai vagy adott esetben mechanikai vágást használnak, amellyel olyan kis méretre aprítják a szerkezeti elemeket, hogy azokat a tartályba vagy dobozba könnyen be lehessen helyezni, és ott tárolják ezeket anélkül, hogy további térfogatcsökkentő műveletnek alávetnék. Az ismert vágási technológia során tehát a radioaktív hulladéknak a tömege végülis növekedni fog, adott esetben annál nagyobb, minél nagyobb a vágási hossz. Ahhoz, hogy ezeket a levágott részeket olyan méretre szabdalják, amekkorára a rendelkezésre álló tartály vagy csomagolóelem, további vágásra van szükség, és így végülis nagy aktivitású és nagy térfogatú szennyező anyagot kapunk, amelynek az újrafeldolgozása adott esetben nehézséget is jelenthet.

Előnyös lehet, és használják azt a megoldást is, hogy a tartályból kiszertelt belső szerkezeti elemeket további megfelelő méretre aprítják, olyan méretűre, amely a gyakorlatban további feldolgozás nélkül használható.

Aprítási technológia lehet meleg- vagy hidegaprítás, ez a technológia azonban, tekintettel a fal egyes részeinek a vastagságára, nem minden nehézség nélküli, és ugyanakkor az aprító berendezést a már leválasztott részek alakjához is illeszteni kell. Tény az, hogy szükség van az aprítási művelet paramétereinek a megfelelő megválasztására és ezen para-

métereket a belső szerkezet egyes elemeinek az alakja függvényében kell megválasztani.

Olyan eljárást azonban manapság nem ismerünk, amely lehetővé tenné a vízhűtésű nukleáris reaktorok belső szerkezetének oly módon történő szétszerelését, amely biztosítaná azt, hogy a belső szerkezeti elemek olyan méretűre legyenek hozhatók, amelyek egyszerűen kezelhetők, és ugyanakkor minimális mennyiségű és térfogatú radioaktív hulladékot jelentenek.

A találmány tárgya eljárás vízhűtésű nukleáris reaktorok belső szerkezeteinek a szétszerelésére és eltávolítására, amely eljárást víz alatt végzünk, a reaktortartály belsejében, aholis leszereljük és/vagy vágjuk a magvédő borítás azon elemeit, amelyek a reaktortartály falához vannak rögzítve, és a vágást úgy végezzük el, hogy a reaktortartályból fémelemeket választunk le.

A találmány szerinti eljárás lényege abban van, hogy a leválasztott elemeket, például hengeres részeket egymás után emeljük ki a reaktortartályból, a kiemelt elemeket tömörítjük, a tömörítést víz alatt végezzük, és a tömörített elemeket szintén víz alatt tartályba helyezzük.

A találmány szerinti eljárás előnyös akkor, ha a magvédő borítást egymás utáni lépésekben vágjuk le vízszintes sík mentén, és az egymás utáni vágás során a magvédő borításból hengeres részeket vágunk le.

Előnyös a találmány szerinti eljárás azon fogantatási módja, amikor a reaktortartályból kiemelt részek tömörítését a medence alján a kútakna közelében végezzük el.

Előnyös továbbá, ha a tömörített részek legalább egyik mérete kisebb mint 400 mm.

A találmány tárgya továbbá berendezés vízhűtésű reaktorok belső szerkezetének szétszerelésére.

A találmány szerinti berendezés lényege abban van, hogy tartalmaz egy megfogó- és vágószerkezetet a belső szerkezet, előnyösen magvédő borítás részekre, előnyösen hengeres részekre történő darabolására, tartalmaz továbbá egy a reaktortartály szintje fölötti medencében elhelyezett tömörítőprést, legalább egy radioaktív szennyezett anyagok tárolására kiképezett tartályt, amely szintén a medence aljánál van elhelyezve, továbbá egy olyan elemet, amely mozgatható, például egy hidat, és amelyhez emelőszerkezet, például függesztőkábel van csatlakoztatva, amelyhez a megfogó- és vágószerkezet van rögzítve, amelynek segítségével a levágott elemek a tartály belsejében szállíthatók a préshez.

Előnyös a találmány szerinti berendezés azon kivitelei alakja, ahol a megfogó- és vágószerkezet tartalmaz egy tengelyt, amelyhez az emelőszerkezet, például függesztőkábel van függőlegesen rögzítve, tartalmaz egy első rögzítő- és megfogószerkezetet, amely a tengelyre van felszerelve, annak a felső részére, egy második rögzítő- és megfogószerkezetet, amely a tengely alsó részére van szerelve, továbbá egy a felső és az alsó megfogó- és rögzítő szerkezet közötti szimetriatengely mentén elhelyezett vágószerszámot.

A találmányt a továbbiakban példakénti kivitelei alakjai segítségével a mellékelt ábrákon mutatjuk be részletebben, ahol az

1. ábra - egy vízűtésű nukleáris reaktor szerkezetének függőleges metszete látható, ahol a belső szerkezeti rész szétszerelése a tálalmány szerinti eljárással történik, a
2. ábra - a vágó és megfogó berendezés egy részletesebb részmetzete látható.

Az 1. ábrán látható egy nukleáris reaktor 1 betonszerkezete, amelyben egy 2 akna van kiképezve, amelynek felső része 3 medencébe nyílik, amely a nukleáris reaktor medencéjét képezi. Tartozik még a szerkezethez 4 reaktortartály, amely célszerűen hengeralakú testként van kiképezve, amely a 2 akna belsejében van elhelyezve úgy, hogy a függőleges tengelye a 2 akna függőleges tengelyével megegyezik.

Az 1. ábrán az a helyzet látható, amikor a 4 reaktortartály belső szerkezeti elemeit szerelik le azt követően, hogy a reaktort véglegesen kikapcsolták.

A végleges kikapcsolás és hűtés után a 2 akna fedelét eltávolítják, és a magnak az elemeit kihúzzák, valamilyen szállítótartályba helyezik és elszállítják további feldolgozást megvalósító gyárba.

A 2 akna fedelét egyszerűen levágják, felaprítják és tartályba helyezik, majd ezeket a tartályokat hosszú idejű tárolásra külön tárolóhelyre továbbítják.

A 4 reaktortartályban lévő belső szerkezetek szétszerelését és eltávolítását úgy kell elvégezni, hogy az 1. ábrán látható 6 magvédő borítást, amely a 4 reaktortartályhoz van koaxiálisan rögzítve, le kell bontani és szét kell szerelni.

Az 1. ábrán a találmány szerinti berendezés és a találmány szerinti eljárás megvalósítása látható, amikor a nukleáris reaktornak a 6 magvédő borítását szétszerelik, amely 6 magvédő borítás henger alakú kéregből áll, amely meg lehetőségen vastag és rögzítve van a 4 reaktortartály belső falához.

A belső szerkezet, különösen pedig a 6 magvédő borítás szétszerelése úgy történik, hogy a 2 akna, valamint a 4 reaktortartály és a fölötte lévő 3 medence teljes egészében meg van töltve vízzel és a szerelést víz alatt végzik. A 3 medencébe annyi vizet töltenek, hogy a 3a szint ott legyen, ameddig a 3 medencét egyáltalán föl lehet tölteni vízzel.

A 3 medence felső pereméhez 8 sinek vannak rögzítve, amelyeken 9 hidat lehet mozgatni, ezen 9 hídhoz pedig emelő szerkezetek vannak rögzítve 10 függesztőkábel segítségével, a 10 függesztőkábelre van azután rögzítve egy-egy 11 megfogó- és vágószerkezet, amelyet részletesebben a 2. ábrán mutatunk be.

A 11 megfogó- és vágószerkezetet, amely tehát a 10 függesztőkábelre van rögzítve, leeresztjük a 6 magvédő borításhoz oly módon, hogy segítségével a 6 magvédő borítást képező 12 hengeres részeket le lehessen vágni, majd miután ezek levágásra kerültek, a víz alatt egy tömörítő 34 préshez továbbítjuk, amely a 3 medence alján van elhelyezve közvetlenül a 2 akna közelében.

A későbbiekben részletesebben megmagyarázzuk még, hogy a 6 magvédő borítás körgyűrű alakú 12 hengeres része miért marad a 11 megfogó- és vágószerkezet felső végéhez

rögzítve, amely egyébként, ahogyan erre már utaltunk is, a 10 függesztőkábelre van csatlakoztatva.

A 9 hídra felszerelt emelőszerkezet lehetővé teszi, hogy a 12 hengeres részeket a 3 medencébe a 2 akna legmagasabb szintje fölé emeljük.

Ezt követően pedig a 9 hidat vízszintes irányban a 8 sinen elmozdítjuk, és a 12 hengeres részt a 34 prés fölé visszük. Ezt követően a 12 hengeres részt a 3 medencén belül leeresztjük, és a 34 prés 35 és 35' présfái közé emeljük, amely 35 és 35' présfák összekötő tengelye vízszintes és a 3 medence aljával párhuzamos.

A 6 magvédő borításról elemelt 12 hengeres részek tömörítését a 11 megfogó- és vágószerszám egymás után következő több lépésben történő összehúzásával végezzük, így kapunk egy 36 összenyomott egységet, amely azután elhelyezhető egy 37 tartályban, amely a 3 medence alján van elhelyezve. Az összenyomás a 3 medence felső széléről megfelelően távirányított különféle megfogó szerszámmal végezhető el.

Azt követően, hogy a 37 tartályt a 36 összenyomott egységekkel megtöltöttük, a 37 tartályt már el lehet vinni olyan tárolóhelyre, ahol a radioaktív szennyezésű anyagokat hosszú ideig tárolják, vagy el lehet vinni egy olyan feldolgozó üzembe, ahol radioaktív hulladékot dolgoznak fel.

A nukleáris reaktorok belső szerkezetének a szétszerelése, és ebbe beleértjük a 4 reaktortartályt is, amely az 1. ábrán látható, tehát elvégezhető úgy, hogy azokat az elemeket, amelyek például a 4 reaktortartály belső falához is rögzítve vannak, leszereljük, majd ezt követően 34 prés se-

gítségével egy darabba tömörítjük, vagy pedig megfelelő méretűre vágjuk a komponenseket és az alkatrészeket és azután tömörítjük, ahogyan például a 6 magvédő borítást is részenként tömörítjük.

A vízhűtésű nukleáris reaktorok belső szerkezetének fő alkatelemei a felső magrács, az alsó magrács, és a 6 magvédő borítás. Első lépésben a felső magrácsot kell leszerelni és a 9 hídra függesztett 11 megfogó- és vágószerkezettel felemelni, a 4 reaktortartályból kiemelve a 9 hidat a 8 sínen mozgatva 34 préshez továbbítani és oda behelyezni.

A felső magrácsnak a víz alatt történő tömörítését ezután végezzük el és a tömörített darabot a 37 tartályba helyezzük, amelyet azután megfelelően tömítetten lezárunk. A 37 tartályt a reaktoregységből kiemeljük, ezt követően a 3 medencét kitisztítjuk, hogy minden olyan anyag, amely radioaktív szennyezést tartalmazhat, lehetőség szerint eltávolításra kerüljön a 3 medence vizéből a felső magrács tömörítését követően.

Ezt követően végezzük el az alsó magrácsnak a leszerelését, szállítását és tömörítését hasonló módon, mint ahogy az előzőekben a felső magrácsot is feldolgoztuk.

Az alsó magrácsnak a leszerelése és szállítása távvezérléssel történik, mégpedig a 9 hídon elhelyezett távvezérelt berendezések segítségével lehet mozgatni a 10 függesztőkábelt a 3 medencében.

Miután az alsó magrácsot is tömörítettük és a 37 tartályba helyezve a 37 tartályt szintén tömítetten lezártuk és eltávolítottuk, a 3 medencének a vizét megint megsűrjük

és lehetőség szerint minden radioaktív hulladékot eltávolítunk, mielőtt a 6 magvédő borításnak a darabolását és az elemeinek az eltávolítását elvégeznénk.

A 4 reaktortartály aljánál egy, az újrafeldolgozandó fémrészecskék számára külön tartályt helyezünk el, annak érdekében, hogy a 6 magvédő borítás vágása során keletkező hulladékot további feldolgozásra el lehessen vinni. A következő lépés tehát a 4 reaktortartály belsejében levő 6 magvédő borítás alsó részének a megfogása és rögzítése.

A 3 medence fölött mozgatható úszó 9 hídra rögzített 10 függesztőkábelnek a végére rögzítjük a 11 megfogó- és vágószerkezetet, amellyel a 6 magvédő borítást fogjuk megfogni és vágni 12 hengeres részekre, és a már levágott 12 hengeres részeket, amelyek lényegében körgyűrűszeletek, a fent leírt módon továbbítjuk a 34 préshez tömörítésre.

A 2. ábrán látható kissé részletesebben a 11 megfogó- és vágószerkezet, mégpedig a 6 magvédő borítás belsejében munkahelyzetben. A 2. ábrán jól látható, hogy a 6 magvédő borítás a 4 reaktortartály belső fala mentén van elhelyezve.

A 11 megfogó- és vágószerkezet tartalmaz egy 14 tengelyt, amely függőlegesen van a 10 függesztőkábelhez csatlakoztatva, és amelyre 15 megfogó- és rögzítőelem van a felső részén rögzítve, míg a 14 tengely alsó részén 16 megfogó- és rögzítőelem van elhelyezve, a 11 megfogó- és vágószerkezet tartalmaz még egy 17 vágószerszámot is, amely a 15 megfogó- és rögzítőelem és a 16 megfogó- és rögzítőelem között helyezkedik el.

A felső 15 megfogó- és rögzítőszerszerkezet és az alsó 16 megfogó- és rögzítőszerszerkezet kialakítása hasonló, lényegében a 17 vágószerkezéssel 18 tengelyéhez képest, mint szimmetriatengelyhez képest, szimmetrikusan helyezkednek el.

Mind a 15, mind a 16 megfogó- és vágószerkezet tartalmaz egy 15a, illetőleg 16a alapot, továbbá 15c illetőleg 16c szárát, amelyek a 14 tengelyhez vannak rögzítve, a 15 illetőleg 16 megfogó- és vágószerkezethez tartozik még 15b illetőleg 16b működtető fej, amelyek olyan emelőrendszerhez csatlakoznak, amely a 15c illetőleg 16c szárakkal mozgatható.

A 2. ábrán megfigyelhetők még a 20 és 20' illetőleg 21 és 21' tartórudak, amelyek a 15a illetőleg 16a alapra vannak csatlakoztatva, és amelyek lényegében a rendszer működését illetőleg az emelését teszik lehetővé a 14 tengelyre merőlegesen.

A 20, 20', 21, 21' tartórudaknak a külső végei 22, 22', 23, 23' talpra vannak rögzítve, amelyekhez képest vízszintes tengely mentén csuklósan mozgathatók.

A 15b és a 16b működtető fejekhez 24, 24', illetőleg 25, 25' működtető rudak vannak szintén csuklósan csatlakoztatva, megfelelően csúszócsapágyakkal és megfelelő csúszócsapágyakkal ugyanezek a 24, 24', 25, 25' működtető rudak a 20, 20', 21, 21' tartórudakhoz is csatlakoztatva vannak.

A 15 vagy 16 rögzítő- és megfogószerkezetnek egyik irányba történő működtetésével a 6 magvédő borítás eltávolítható úgy, hogy a 22, 22', vagy a 23, 23' talpakat a 6 magvédő borítás belső felületén elhelyezett csapágyhoz ké-

pest a 24, 24' vagy a 25, 25' működtetőrudak működtetésével mozgatjuk. Ha a rúdszerkezetet ellentétes irányban működtetjük, úgy a 22, 22' vagy a 23, 23' talpak elengednek és a 6 magvédő borítás belső felületétől eltávolodnak.

A 17 vágószerszám 17a vágótesten 14 tengely körül forgathatóan van elhelyezve, a forgatási irányt a 27 nyíl jelzi, és a forgatás a 15a és a 16a alap között történik egy megfelelő forgatómotor segítségével.

A 17 vágószerszám 28 karon a 18 tengely mentén csúsztathatóan van kialakítva, és  $d$  távolságra lehet annak mentén egyik vagy másik irányban mozgatni.

A 6 magvédő borítás vágása a vízűtésű reaktor belsőjében úgy történik, hogy a  $d$  távolság, amely mentén csúsztatható a 17 vágószerszám, kb. 100 mm. A 28 karnak a külső végére körfűrész van rögzítve, és a működtetését egy motor végzi. A köralakú 30 fűrészlap, valamint a forgótengelye egy olyan járomhoz van rögzítve, amely csuklósan van a 28 kar két végére csatlakoztatva. A 30 fűrészlap tartószerkezete, tehát ez a járom, tartalmaz egy olyan elemet, amely a 30 fűrészlap helyzetének a változtatását teszi lehetővé, azaz a 30 fűrészlap elhelyezhető a 2. ábrán látható vízszintes helyzetben, de elhelyezhető a 2. ábrán szaggatott vonallal jelölt függőleges helyzetben is. Ezt a 2. ábrán a 30' szaggatott vonal jelzi.

A 6 magvédő borítás 12 hengeres részének a levágásakor a 30 fűrészlap vízszintes helyzetben van.

Ha a 30 fűrészlap függőleges helyzetben van, úgy a 6 magvédő borításnak a csatlakozó szerkezeteit és kiegészítő

elemeit lehet levágni, mint például a toroid elemeket, amelyek a magot a hűtővízzel ellátják.

Azt követően tehát, hogy a felső magrács és az alsó magrács leszerelése és tömörítése a fent leírt módon befejeződött, a 11 megfogó- és vágószerkezetet a 6 magvédő borítás belsejébe helyezzük el a 9 híd megfelelő mozgatásával. A 15 és 16 megfogó- és rögzítőszerkezetek 22, 22', 23 és 23' talpait visszahúzzuk, és ilymódon lehetőség nyílik arra, hogy a 11 megfogó- és rögzítőszerkezetet most már a 6 magvédő borítás belsejébe vezessük.

A 6 magvédő borítás belsejében a 11 megfogó- és vágószerkezet a 15 és 16 megfogó- és rögzítőszerkezet működtetésével mozgatható.

A 30 fűrészlapot vízszintes helyzetbe hozzuk, és pedig a 6 magvédő borítás felső pereme alatt  $h$  magasságban, ezt a  $h$  magasságot úgy lehet beállítani, hogy annak a 12 hengeres rész magasságnak feleljen meg, amelyet egyszerre akarunk levágni.

A 17 vágószerszám 17a vágótestét valamint a 30 fűrészlapot a függőleges 14 tengely körül forgatjuk.

A 28 kar kifelé mozdul el, és így a 30 fűrészlap a 6 magvédő borítás belső felülete irányába mozdul a 6 magvédő borítás vastagságának megfelelő mértékben. A 31 vágás, amely a 2. ábrán jól megfigyelhető, tehát lehetővé teszi, hogy az a rész, amely jelen esetben  $h$  magasságú, levágásra kerüljön. A 31 vágás egy vízszintes sík mentén történik.

Miután a 31 vágást elvégeztük, a 6 magvédő borításnak a 12 hengeres része leválasztható, és az eltávolítás úgy

történik, hogy az alsó 16 rögzítő- és vágószerkezet 23 és 23' talpait elengedjük, ugyanakkor azonban a 11 megfogó- és vágószerkezetnek a felső 15 megfogó- és rögzítőszerkezete megfelelően fogja a levágott részt, ez innen most már felemelhető és a 34 présbe vihető tömörítésre. A tömörítés előtt természetesen a 15 megfogó- és rögzítőszerkezetet szintén leválasztjuk a már levágott 12 hengeres részről.

Azt, hogy egyszerre a 11 megfogó- és vágószerkezettel a 6 magvédő borításról mekkora 12 hengeres részt vágunk le, azt a szerkezet paraméterei illetőleg a reaktor belső szerkezete határozza meg. A következő lépés az előzőekhez hasonlóan végezhető, tehát ismét a 6 magvédő borításhoz visszük a 11 megfogó- és vágószerkezetet és egy újabb darabot vágunk le.

Két egymás utáni vágás közötti időszakra célszerű, ha a 30 fűrészlapot függőleges helyzetbe állítjuk, így ugyanis a belső szerkezet segédszerkezeteit és elemeit lehet levágni, azokat például, amelyen keresztül a hűtővíz a reaktormagba van bevezetve. A belső szerkezeti elemek függőleges irányú vágása során leválasztott elemeit célszerű rögtön a 34 présbe és innen pedig a 37 tartályba vinni. Ezek általában kisméretű elemek, így ezeket külön gyűjtjük össze a 37 tartályban.

A tal. szerinti eljárással és berendezéssel a reaktor minden belső szerkezeti eleme levágható, és ha szükséges, akkor a kisebb darabok egy 37 tartályba helyezhetőek. A találmány szerinti eljárással azt valósítjuk meg, hogy a tömörített részek mérete kisebb legyen, mint 400 mm, és ezek

a részek végül is a szállításra kész 37 tartályba kerüljenek.

A vágási és szétszerelési művelet végén, amikor tehát ezeket az előbb említett belső szerkezeti részeket már a 37 tartályban összegyűjtöttük, a 3 medencét és a 2 aknát minden további szennyeződéstől megtisztítjuk, mielőtt a 4 reaktortartályt képező fémet eltávolítanánk. Ilyen tisztításra és a szennyeződések eltávolítására szolgál például a 9008117 sz. bejelentésben leírt eljárás, amelyet szintén mi nyújtottunk be 1990-ben.

A találmány szerinti eljárás tehát lehetővé teszi, hogy a nukleáris reaktorok belső szerkezeti elemeit úgy szereljük le és bontsuk szét, hogy viszonylag nagyon kis mennyiségű kisméretű radioaktív szennyeződés keletkezik, mivel ennek az eltávolítása a medence vizéből rendkívül nehéz lenne.

A találmány szerinti eljárás és berendezés természetesen nem korlátozódik a bemutatott kiviteli alakra, hiszen vágásra és megfogásra a példakénti kiviteli alakoktól eltérő szerkezet is alkalmazható.

Hasonló módon maga a prés lehet különböző méretű és alakú, a lényeg az, hogy a levágott darabok méreteihez illeszkedjen.

### Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás vízűtészű nukleáris reaktorok belső szerkeze-  
teinek a szétszerelésére és eltávolítására, amely eljárást  
vív alatt végzünk a reaktortartály belsejében, aholis le-  
szereljük és/vagy vágjuk a magvédő borítás azon elemeit,  
amelyek a reaktortartály falához vannak rögzítve, és a vá-  
gást úgy végezzük el, hogy a reaktortartályból fémelemeket  
választunk le, **azzal jellemezve**, hogy a leválasztott eleme-  
ket, például hengeres részeket (12) egymás után emeljük ki a  
reaktortartályból (4), a kiemelt elemeket tömörítjük, a tö-  
mörítést víz alatt végezzük, és a tömörített elemeket szin-  
tén víz alatt tartályba (37) helyezzük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás **azzal jellemez-  
ve**, hogy a magvédő borítást (6) egymás utáni lépésekben vág-  
juk le vízszintes síkok mentén, és az egymás utáni vágások  
során a magvédő borításból (6) hengeres részeket (12) vágunk  
le.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás **azzal jellemez-  
ve**, hogy a reaktortartályból (4) kiemelt részek tömörítését  
a medence (3) alján az akna (2) közelében végezzük el.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás  
**azzal jellemezve**, hogy a tömörített részek egyik mérete leg-  
alább kisebb mint 400 mm.

5. Berendezés vízűtészű reaktorok belső szerkezeté-  
nek szétszerelésére, **azzal jellemezve**, hogy tartalmaz egy

megfogó- és vágószerkezetet (11) a belső szerkezet, előnyösen magvédő borítás (6) részekre, előnyösen hengeres részekre (12) történő darabolására, tartalmaz továbbá egy a reaktortartály szintje fölötti medencében (3) elhelyezett tömörítőprést (34), legalább egy, radioaktív szennyezett anyagok tárolására kiképezett tartályt (37), amely szintén a medence (3) aljánál van elhelyezve, továbbá egy olyan elemet, amely mozgatható, például egy hidat (9), és amelyhez emelőszerkezet, például függesztőkábel (10) van csatlakoztatva, amelyhez a megfogó- és vágószerkezet (11) van rögzítve, amelynek segítségével a levágott elemek a tartály belsejében szállíthatók a préshez (34).

6. Az 5. igénypont szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a megfogó- és vágószerkezet (11) tartalmaz egy tengelyt (14), amelyhez az emelőszerkezet, például függesztőkábel (10) van függőlegesen rögzítve, tartalmaz egy első rögzítő- és megfogószerkezetet (15), amely a tengelyre (14) van felszerelve, annak a felső részére, egy második rögzítő- és megfogószerkezetet (16), amely a tengely (14) alsó részére van szerelve, továbbá egy a felső és az alsó megfogó- és rögzítőszerkezet (15, 16) közötti szimmetriatengely mentén elhelyezett vágószerszámot (17).

7. A 6. igénypont szerinti berendezés **azzal jellemezve**, hogy a rögzítő- és megfogóelem (15, 16) tartalmaz egy a tengelyhez (14) rögzített alapot (15a, 16a), legalább két tartórudat (20, 20', 21, 21'), amelyek csuklósan vannak az alapra (15a, 16a) csatlakoztatva, tartalmaz továbbá mindkét rögzítő- és megfogóelem (15, 16) az alap (15a, 16a) mozgat-

hatóan illeszthető működtető fejlet (15b, 16b), legalább két működtetőrudat (24, 24', 25, 25'), amelyek szintén csuklósan vannak a működtetőfejhez (15b, 16b) csatlakoztatva, és csúsztathatóan vannak a tartórudakon (20, 20', 21, 21') elrendezve, és amelyekhez talpak (22, 22', 23, 23') vannak az alaphoz (15a, 16a) viszonyított két végükhöz csatlakoztatva, lehetővé téve a csuklós szorító és elengedett helyzet közötti két állapot megvalósítását.

8. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a vágószerszám (17) vágótestet (17a) tartalmaz, amely forgathatóan van a tengelyre (14) rögzítve, és a vágótestben (17a) a karon (28) a forgótengelyre merőleges irányban elcsúsztathatóan van a tengelyen (14) elhelyezve.

9. A 8. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a kar (28) kör alakú fűrészlap (30) van csatlakoztatva, amely a tengelyhez (14) képest függőleges vagy vízszintes, merőleges vagy párhuzamos helyzetbe állíthatóan van elhelyezve.

-2 rajzlap-  
R

A meghatalmazott:



DANUBIA  
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.  
20.

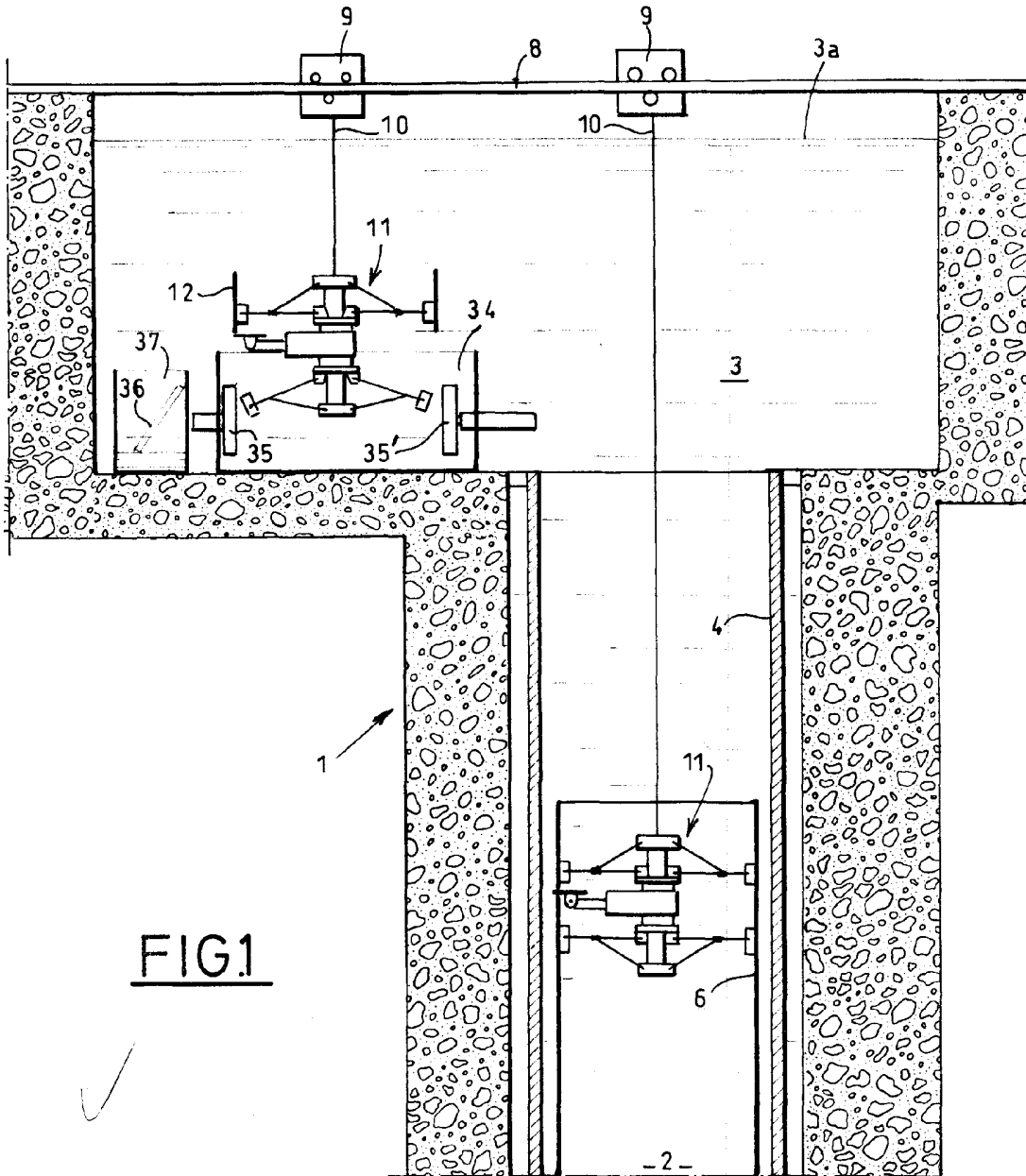


FIG. 1

