

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 248 286 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**22.08.90**

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: **G21F 9/28**

21

Anmeldenummer: **87107427.4**

22

Anmeldetag: **21.05.87**

54

**Verfahren und Anordnung zur Nasszerlegung radioaktiv kontaminierter oder aktivierter Komponenten von Kernreaktoranlagen.**

30

Priorität: **02.06.86 DE 8614813 U**  
**13.10.86 DE 3634876**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.12.87 Patentblatt 87/50**

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.08.90 Patentblatt 90/34**

84

Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI NL SE**

56

Entgegenhaltungen:  
**DD-A- 54 799**  
**DE-A- 2 628 144**  
**DE-A- 2 745 408**  
**DE-A- 3 416 620**  
**GB-A- 1 011 639**  
**GB-A- 2 176 924**  
**US-A- 4 483 790**

73

Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft,**  
**Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2(DE)**

72

Erfinder: **Operschall, Hermann, Dipl.-Ing.,**  
**Vogelhoferstrasse 39, D-8560 Lauf(DE)**  
Erfinder: **Weber, Robert, Esperstrasse 23,**  
**D-8521 Uttenreuth(DE)**

**EP 0 248 286 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Naßzerlegung radioaktiv kontaminierter oder aktivierter Komponenten von Kernreaktoranlagen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Der Abbau und die Zerkleinerung eines Reaktordruckbehälters in Kernkraftwerken ist durch Kontamination und Aktivierung infolge des Neutronenbeschusses erschwert. Die dabei entstehende Strahlungsbelastung des Personals kann durch geringe Verweilzeiten des Personals, durch gute Abschirmung gegen Strahlung und durch Fernbedienung der Geräte kleingehalten werden.

Beim Ausbau von radioaktiven Komponenten werden alle der drei genannten Kriterien entsprechend kombiniert. Dabei kann der Ausbau und die Zerkleinerung eines Reaktordruckbehälters trocken in Luft oder mit Wasserüberdeckung durchgeführt werden.

Bei der fernbedienten Trockenzerlegung, die unter entsprechenden Abschirmmaßnahmen unter Verwendung von dicken Abschirmplatten vorgenommen wird, ergeben sich wegen der schlechten Zugänglichkeit Schwierigkeiten beim Herausbringen der radioaktiven Teile. Ferner entstehen bei Störungen während des Abbaues zusätzliche Schwierigkeiten wegen der schlechten Zugänglichkeit.

Bei der Naßzerlegung wird die gute Abschirmwirkung des Wassers ausgenutzt. Aus der Zeitschrift "Electrical World", 15.02.1978, Seite 47-48 ist es bekannt, einen Demonstrationsreaktor dadurch abzubauen, daß der Sicherheitsbehälter, der den Reaktorbehälter mit dem Kühlsystem sowie das Becken für abgebrannte und neue Brennelemente umschließt, zur Abschirmung gegen radioaktive Strahlung mit Wasser gefüllt und der Reaktorbehälter in schmale Teilstücke zerkleinert wird. Die Teilstücke werden zunächst durch einen Kran in ein Lagerbecken transportiert und dann einem Endlager zugeführt. Bei Anwendung dieses bekannten Verfahrens ergeben sich große Mengen an radioaktivem Abfall, dessen Endlagerung hohe Kosten verursacht.

Aus der US-A 3 158 546 (Fig. 1) ist ein Kernkraftwerk mit einem Reaktordruckbehälter bekannt, der in einer Betongrube angeordnet ist, welche innen etwa bis zu zwei Drittel der Höhe des Reaktordruckbehälters mit einem besonderen Behälter ausgekleidet ist. Dieser Behälter reicht nur bis zu einer vorgegebenen Höhe der Betongrube und nicht bis zur Höhe des Reaktordruckbehälters, so daß der Reaktordruckbehälter von außen nicht voll unter Wasser gesetzt werden kann.

Würde man eine derartige Reaktorgrube oder eine solche, die nicht mit einem zusätzlichen Behälter ausgekleidet ist, zum Abbau des Reaktordruckbehälters fluten, so können Probleme durch Undichtigkeiten des Betons und – wenn überhaupt vorhanden – der Liners entstehen. Nach langen Betriebsjahren sind nämlich Risse im Beton bzw. im biologischen Schild möglich, wodurch eine Verschleppung der Kontamination und damit ein stark erhöhter radioaktiver Abfall entstehen kann.

Aus der GB-A 1 011 639 ist ein Druckbehälter bekannt, der eine Ummantelung aus Blei aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung zur Naßzerlegung radioaktiv kontaminierter oder aktivierter Komponenten von Kernreaktoranlagen anzugeben, die unter Vermeidung einer Kontaminationsverschleppung in den biologischen Schild einen Abbau mit einfachen Mitteln auch dann ermöglicht, wenn der die Komponente umgebende biologische Schild nicht von vorne herein mit einem wasserdichten Behälter ausgekleidet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile sind vor allem darin zu sehen, daß das Verfahren sich an die unterschiedlichsten Verhältnisse in einem Reaktorgebäude anpassen läßt und deshalb sehr variabel ist.

Im allgemeinen wird man die am Innenumfang des biologischen Schildes befestigte Wärmedämmung, die aus einzelnen Bausteinen besteht, und dementsprechend auch die bodenseitig an der Komponente angeordneten Wärmedämmelemente vor Anbringen der Umhüllung beseitigen. Die Zerlegung kann sukzessive erfolgen, und die Einzelteile können aus der Umhüllung entfernt und z.B. in einem Abklingbecken oder Gebinde für die Endlagerung deponiert werden. Zur Versteifung und Verstärkung der Umhüllung kann es zweckmäßig sein, bevor man die Umhüllung durch Umgießen oder Umspritzen anbringt, die Komponente mit einem Gerüst oder Gerippe einer Armierung zu versehen, welche zweckmäßig aus Ringgliedern und Mantelgliedern besteht, so daß sich ein die gesamte Außenoberfläche der Komponente überdeckendes Armierungsnetzwerk ergibt, welches dann mit der Vergußmasse der Umhüllung verbunden bzw. umgossen wird.

Bei Verwendung eines Umschließungsrohres ist sein Außendurchmesser vorzugsweise so bemessen, daß ein möglichst kleiner Luftspalt zur Reaktorgrube besteht.

Im folgenden wird anhand der Zeichnung das Verfahren und die Anordnung nach der Erfindung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Behälter eines Wärmetauschers,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Reaktordruckbehälter,

Fig. 3 einen Schnitt durch den vom Reaktordruckbehälter gemäß Fig. 2 abgenommenen und mit einer Umhüllung versehenen Deckel,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung einer Anordnung zur Naßzerlegung eines Reaktordruckbehälters,

Fig. 5 einen Reaktordruckbehälter vor der Zerlegung mit bereits angesetzter Ersatzabstützung und dem Dichtboden,

Fig. 6 eine Anordnung für eine durch ein Umschließungsrohr ausgebildete Reaktorgrube, die als Flutbecken dient und

Fig. 7 einen Schnitt durch einen anderen Reaktordruckbehälter mit Umschließungsrohr, welches

am unteren Reaktorbereich an diesen dicht angeschlossen ist.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, hat ein Behälter DB eines Wärmetauschers für ein Kernkraftwerk ein Unterteil 1.1 und einen normal zur Längsachse 1 des Behälters auf den Behälterflansch 1.11 aufgesetzten Deckel 1.2, welcher einen ringförmigen Deckelflansch 1.21 und im Bereich des Deckelflansches über seinen Umfang verteilte Deckelschrauben 1.22 aufweist. Die Deckelschrauben 1.22 sind in dem Deckelflansch 1.12 des Unterteils in entsprechenden Gewindebohrungen verankert. Der Behälter DB, im folgenden als Druckbehälter DB bezeichnet, hat eine wesentlich hohlzylindrische Form mit einer Bodenkalotte 1.13, einem kegelförmigen Übergang 1.14 zwischen dem zylindrischen Teil 1.15 und der Bodenkalotte 1.13. Im Bereich des verstärkten Deckelflansches 1.12 liegt die Stutzen-Partie, wo die Leitungsstutzen 2 angeordnet sind. Der Druckbehälter DB ist an einer Tragringskonstruktion mit Standpratzen aufgelagert. Mit 5 ist die Betonkonstruktion bezeichnet, mit 6 eine bodenseitige Betonkonstruktion des Reaktorgebäudes, wobei zwischen einer Schalung 8c und dem Druckbehälter DB der Ringspalt 7a und im Bereich der Bodenkalotte 1.13 ein etwa hohlkegeliger Raum 7b verbleibt.

Der Anteil 7a1 des Ringspaltes und der Anteil 7b1 des bodenseitigen Raumes 7b ist mit einer schraffiert dargestellten Umhüllung für den Druckbehälter DB solcher Stärke ausgefüllt werden, daß diese Umhüllung 8 die Tragfunktion eines Auffangbehälters für mindestens einen Teil der in Einzelteile 9 zu zerlegenden Komponente DB auszuüben vermag. Vor der Ummantelung war jedoch der Deckel 1.2 zusammen mit der Deckelisolierhaube 11 abgehoben und in eine Abstellposition transportiert worden. Ferner war aus Abschirmgründen der Druckbehälter DB kurz unterhalb seines Flansches 1.11 mit Wasser, z.B. bis zur Niveaulinie 12, gefüllt worden. Zur Erzielung guter Sichtverhältnisse ist es günstig, das Wasser während der Zerlegung durch eine Wasserreinigungsanlage, die eine Pumpe 26 und Filter 27 besitzt, dauernd zu reinigen. Hierauf wird die Komponente DB durch einen nicht dargestellten Manipulator mit Werkzeugkopf von oben mittels eines abtragenden Bearbeitungsverfahrens in die Einzelteile 9 zerlegt, die durch Netzlinien 9a (horizontal) und 9b (Mantellinien) definiert sind, worauf weiter unten noch eingegangen wird.

Für die Umhüllung 8 kann vorteilhaft ein Abschirmmaterial, insbesondere ein mit einer Armierung 8a versehener Abschirm-Betonmantel verwendet werden. Es ist auch möglich, ein gieß- oder spritzfähiges, zähes Kunststoffmaterial als Umhüllung zu verwenden. Dieses Kunststoffmaterial wird vorzugsweise auch armiert, z.B. mit einem Netzwerk aus Seilen, die aus glasfaserverstärktem Polyester bestehen und eine hohe Zugspannung aufnehmen können. Bevor ein solches Netz in den Ringspalt herabgelassen und mit dem Umgießen begonnen werden kann, sind sämtliche etwaigen Hindernisse im Ringspalt zu entfernen. Das Netzwerk wird dann bodenseitig durch Armaturen korbartig verspannt, so daß es den gesamten Unterteil des

Druckbehälters DB umspannt. Anschließend oder schon vorher wird zweckmäßig der Bodenbereich der den Druckbehälter DB umgebenden Betonkonstruktion 6 mit einer Trennschicht 8b versehen, welche fernbedient aufgebracht wird. Es kann sich dabei auch um Trennfolien handeln, die zusammen mit dem Armierungsnetzwerk für die Umhüllung an der Innenwand der Schalung bzw. Betonstruktur angeordnet werden. Das Material für die Umhüllung selbst wird dann durch Ausgießen oder Ausspritzen der Räume 7a1 und 7b1 eingebracht, wobei die Zwickelräume 7b2 im Bereich der Bodenkalotte 1.13 noch zweckmäßig mittels Füllstücken ausgefüllt werden, da insoweit ein Ausgießen nicht erforderlich ist. Die Leitungsstutzen 2, es handelt sich dabei um Stümpfe, welche durch Abtrennen der übrigen Teile der Hauptkühlmitteleitungen entstanden sind, sind naturgemäß vor dem Einfüllen des Abschirmwassers in den Druckbehälter DB durch Dichtkörper 2a von innen abgeschlossen worden; diese Stutzen werden von der Umhüllung 8 gleichfalls ummantelt bzw. umkleidet, ebenso die Standpratzen 3. Zum Anschlagen der Tragseile eines nicht dargestellten Gebäudekrans können dann diese umkleideten Stutzen 2 und/oder die Pratzen 3 dienen.

Nun sind der Druckbehälter DB und die Umhüllung 8 soweit präpariert, daß mit einem nicht dargestellten Manipulator mit Werkzeugkopf von oben her in das Behälterinnere eingefahren werden kann. Zum Zerlegen in die Einzelteile 9 längs der Abtragbzw. Schnittlinien 9a, 9b eignen sich spanabhebende Verfahren wie Drehen, Fräsen, Sägen oder Lichtbogensägen. Der Vorteil dabei ist, daß die Wasserfüllung des Druckbehälters DB gleichzeitig für die erforderliche Kühlung sorgt. Es ist aber auch möglich, unter Wasser ein chemisches oder elektrochemisches Abtragverfahren anzuwenden. Wenn man als Abschirmflüssigkeit einen zum elektrochemischen Abtragen geeigneten Elektrolyten verwendet, so braucht dieser nur durch entsprechende Pumpen an den Stellen, an denen sich die Elektroden gerade in Eingriff befinden, in Umlauf gesetzt zu werden. Wie es die Netzlinien 9a, 9b verdeutlichen, wird die Komponente DB durch Einbringen von Umfangsnuten und/oder Längsnuten bzw. -schlitze in eine Vielzahl von Wandabschnitten 9 zerlegt. Dabei kann die Komponente DB zunächst in einzelne Schüsse 90 durch Abtragen längs der Innenumfangslinien 9a zerlegt werden, wobei zweckmäßig von oben nach unten fortschreitend bearbeitet wird. Es können dann die oberen Schüsse gegebenenfalls herausgehoben und auf eine Abstellposition transportiert werden. Wenn aber die Umhüllung 8 zur Aufnahme des gesamten Gewichtes der Komponente DB dimensioniert ist, so wird zweckmäßig nach Zerlegung der Komponente in die Schüsse 90 durch Bearbeiten bzw. Abtragen längs der Mantellinie 9b eine Zerlegung in die einzelnen Wandabschnitte 9 vorgenommen. Dabei wird dann vorzugsweise von oben nach unten gearbeitet. Die Weiterbearbeitung tiefer liegender Teile kann dabei nicht durch sich von selbst ablösende Wandabschnitte behindert werden, weil durch die Haftung der Wandabschnitte an der Umhüllung 8 die abgetrennten Wandabschnitte festgehalten wer-

den, es sei denn, sie werden durch ein Greifwerkzeug entfernt.

Ist die Zerlegung der Komponente DB in die einzelnen Wand- und Bodenabschnitte 9 beendet, so kann ein Teil des abschirmenden Wassers abgepumpt werden, da man die Abschnitte 9 im Bodenkakalottenbereich anhäufen kann. Jetzt wird zweckmäßig ein Abschlußdeckel, vorzugsweise aus der gleichen Gießmasse wie die Umhüllung 8 auf den oberen Rand der Umhüllung 8 aufgelegt und mit dieser verbunden, vorzugsweise durch Angießen.

Wie Fig. 2 zeigt, kann das erfindungsgemäße Verfahren auch bei der Zerlegung eines Reaktordruckbehälters angewendet werden. Vor der Ummantelung wird der Deckel 1.2 des Reaktordruckbehälters zusammen mit den Steuerstabrohren 10 und der Deckelisolierhaube 11 abgehoben und in eine Abstellposition transportiert. Der Innenumfang des biologischen Schildes 28 und der Bodenbereich der den Druckbehälter DB umgebenden Betonkonstruktion 6 wird mit einer Trennschicht 8b versehen, welche vorzugsweise mittels Sprühlanzen fernbedient aufgebracht wird.

Auf den in Fig. 3 dargestellten Deckel 1.2 des Reaktordruckbehälters wird vorzugsweise sinngemäß das gleiche Beseitigungsverfahren, wie anhand des Behälterunterteils 1.1 beschrieben, angewendet, indem der Deckel 1.2 über Stützen 1.23 in eine Betonhohlform 1.3 gelegt und mit einer tragenden Umhüllung 8 ummantelt, dann zerkleinert wird.

In Fig. 4 ist ein Reaktordruckbehälter 1 innerhalb eines biologischen Schildes 28, welcher die Reaktorgrube bildet (Betonabschirmung), angeordnet. Unterhalb des Reaktordruckbehälters befindet sich am Boden des Schildes 28 eine Bodenplatte 13, z.B. aus Stahl.

Zur Naßzerlegung des Reaktordruckbehälters 1 wird dieser unten mit Ersatzabstützungen 14 versehen. Die oberen Abstützungen (Tragpratzen) und alle Teile, insbesondere Leitungen 1c (Fig. 5), die in den Reaktordruckbehälter 1 einmünden, werden entfernt, ebenfalls die Tragkonstruktionen 1f im oberen Bereich des Reaktor-Druckbehälters 1. Zwischen dem Reaktordruckbehälter 1 und dem biologischen Schild 28 wird dann ein Umschließungsrohr 15 einge-  
zogen (Fig. 4), dessen Durchmesser an den Durchmesser einer in die Reaktorgrube eingebrachten Bodenplatte 13 angepaßt ist, die auch als Wanne ausgebildet sein kann. Nach dem Einführen des mit einem Mannloch 15b versehenen Umschließungs-  
rohres 15 wird es mit der unterhalb des Reaktordruckbehälters 1 eingebauten Bodenplatte 13, beispielsweise durch eine Schweißnaht 13a dicht verbunden. Oben wird das Umschließungsrohr 15 über den Flansch 15a mit dem Flutbecken 24 mittels einer Dichtung 17 verbunden.

Durch das Fluten des Umschließungsrohres 15 steht der Reaktordruckbehälter auch von außen her unter Wasser und kann so in geeignete Schnittstücke getrennt werden.

Ein Ablauf der Arbeitsschritte für den Abbau und die Zerkleinerung des Reaktordruckbehälters kann z.B. in der nachstehenden Reihenfolge vorgenommen werden (Brennelemente und Kerneinbauten

sind entfernt, der Reaktor und der Flutraum sind geflutet):

A) Absenken des Wasserspiegels soweit, daß er knapp unter der Unterkante des Flansches 15a des Reaktordruckbehälters steht (Fig. 5);

B) Anbringen einer Abdichtung 1b (Fig. 4) an der Innenseite der Kühlmittlein- und Austrittsstutzen und sonstiger Hilfsleitungen vom Inneren des Reaktordruckbehälters 1 aus;

C) Einbringen und Komplettieren der Bodenplatte 13 unterhalb des Reaktordruckbehälters 1, Installieren der Ersatzabstützungen am Boden der Reaktorgrube;

D) Ausbau der Dichtung 20 (Fig. 5) zwischen dem Flansch des Reaktordruckbehälters 1 und der Flutraumauskleidung;

E) Abtrennen aller Reaktordruckbehälterteile, die den Einbau des Umschließungsrohres behindern (z.B. obere Abstützungen 1f und Rohrleitungsstutzen 1c);

F) Abtrennen des nicht stark strahlenden Reaktordruckbehälter-Flansches 1e (Fig. 5) im Trocknen, z.B. durch Fräsen oder Lichtbogensäge und Abheben und Entfernen;

G) Einbau des Umschließungsrohres 15 (Fig. 4);

H) Dichtsetzen des Umschließungsrohres 15 mit der Bodenplatte 13, z.B. durch Schweißen;

I) eventuell Dichtsetzen des Umschließungsrohres 15 mit dem Flutbecken 24 durch Anordnen einer Dichtung 17;

K) Fluten des Umschließungsrohres 15 bis in die Nähe des oberen Endes und

L) ringförmiges Abtrennen der Wandteile 18 des Reaktordruckbehälters entlang der Trennlinien 19 und Zerkleinern und ebenfalls der eventuell noch vorhandenen Wärmeisolierung 25 an der Außenseite des Reaktors.

Das Umschließungsrohr 15 wird als Dichtelement zur Reaktorgrube 16 eingesetzt und hat folgende Funktionen:

a) Aufnahme des Wassers um den Reaktordruckbehälter. Das Wasser wird zur Abschirmung der Strahlung des Reaktordruckbehälters und seiner Schnittteile und des biologischen Schildes (Liner, Armierungseisen) nach oben hin benutzt;

b) Auffangen des Sekundärwastes (Verunreinigungen usw., die ausgefiltert werden), der beim Trennen des Reaktordruckbehälters durch die im Umschließungsrohr befindlichen Trenngeräte entsteht;

c) Verwendung als Pufferlager für die Reaktordruckbehälter-Schnittteile und als Umladeort;

d) Halterung der zur Zerlegung des Reaktordruckbehälters notwendigen Trenngeräte;

e) Das Wasser dient als Kühlmittel für die Trenngeräte;

f) Vermeidung der Kontaminationsverschleppung in den biologischen Schild und

g) Abschirmung der Strahlung des Reaktorgrubenbetons (biologischer Schild) beim eventuellen Einbau eines neuen Reaktor-Druckbehälters.

Das Abtrennen der Ein- und Austrittsstutzen sowie des Reaktorflansches und der Reaktordruckbehälterkonsolen und das Einbringen des Umschließungsrohres 15 erfolgt von Orten aus, die nur geringe Strahlungsdosis haben.

Anstelle der Bodenplatte 13 aus Stahl kann nach dem Einbringen eines Umschließungsrohres 15 mit Mannloch 15b auch eine wannenförmige Bodenplatte 13 in Form einer Kunststoffauskleidung 21, z.B. Epoxydharz mit Glasfaserlaminat, auf den Boden der Reaktorgrube aufgebracht werden (Fig. 6). Die Kunststoffauskleidung 21 wird am unteren Ende des Umschließungsrohres 15 etwas hochgezogen, um eine entsprechende Abdichtung zu erreichen.

Eine andere Möglichkeit ist in Fig. 7 dargestellt, die einen Siedewasserreaktor zeigt, der von einer Standzarge 22 getragen wird. Hier ist das Umschließungsrohr 15 nach Abtrennen aller Teile, die den Einbau des Umschließungsrohres 15 behindern würden, zwischen dem biologischen Schild 28 und dem Druckgefäß 1 angeordnet. Das Umschließungsrohr 15 wird unten durch Schweißen oder Vergießen mit Dichtmasse 23, insbesondere Kautschukmasse, dicht mit dem Boden 1d des Reaktordruckbehälters 1 verbunden. Das Reaktor-Druckgefäß 1 kann dann mechanisch oder durch Verwendung einer Lichtboogensäge unter Wasser bis zum Boden 1d abgebaut werden. Der Boden 1d selbst kann beispielsweise trocken weiter demontiert werden, da die Aktivierung gering ist. Diese Variante ist überall dort möglich, wo der Behälterboden 1d abgestützt ist. Es ist zweckmäßig, die Verbindung des Umschließungsrohres 15 mit dem Reaktor-Druckgefäß 1 knapp über der Druckgefäßabstützung (Standzarge 22) anzuordnen.

Das Umschließungsrohr kann - oben gekürzt - nach Einbau eines neuen Reaktors in der Reaktorgrube verbleiben.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Naßzerlegung radioaktiv kontaminierter oder aktivierter Komponenten von Kernreaktoranlagen, bei der die Komponente mit einer Umhüllung (8) solcher Stärke versehen ist, daß die Umhüllung die Tragfunktion eines Auffangbehälters für mindestens einen Teil der in Einzelteile (9) zerlegten Komponente auszuüben vermag, die Komponente zur Abschirmung der Strahlung mit Wasser geflutet und durch ein abtragendes Bearbeitungsverfahren zumindest teilweise in Einzelteile (9) zerlegt wird und die Einzelteile entfernt werden, wobei die Komponente am Ende ihrer Lebensdauer mit einer durch Gießen bzw. Spritzen hergestellten oder als Umschließungsrohr (15) ausgebildeten Ummantelung versehen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Komponente ein innerhalb einer Reaktorgrube mit Spalt zum umgebenden biologischen Schild aus Beton angeordneter Reaktordruckbehälter ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (8) nach Abtrennen der Kühlmittleitungen und Verschließen der Stutzenstümpfe des Reaktordruckbehälters (DB) durch Ausgießen oder Ausspritzen des Spaltes (7a1, 7b1) zwischen Reaktordruckbehälter und Re-

aktorgrube hergestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Ausgießen oder Ausspritzen die Komponente, insbesondere der Reaktordruckbehälter (DB), mit einem Gerüst oder Gerippe eines Armierungsnetzwerkes (8a) versehen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Ausgießen oder Ausspritzen der Innenumfang und der Bodenbereich der den Reaktordruckbehälter (DB) umgebenden Betonkonstruktion (5, 6) mit einer Trennschicht versehen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente von innen durch ein chemisches oder elektrochemisches Abtrageverfahren zerlegt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Reinigung des Wassers während der Zerlegung eine Wasserreinigungsanlage vorgesehen wird.

7. Anordnung zur Naßzerlegung einer radioaktiv kontaminierten oder aktivierten Komponente von Kernreaktoranlagen, bei der die Komponente mit einer Umhüllung (8) solcher Stärke versehen ist, daß die Umhüllung die Tragfunktion eines Auffangbehälters für mindestens einen Teil der in Einzelteile (9) zerlegten Komponente auszuüben vermag, wobei die Umhüllung (8) eine aus einem Umschließungsrohr (15) oder eine aus einem gieß- oder spritzfähigen Kunststoffmaterial gebildete, Strahlen abschirmende Ummantelung ist.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschließungsrohr (15) in seinem Durchmesser an den Durchmesser einer dem Reaktordruckbehälter (1) zugeordneten Bodenplatte (13) angepaßt ist, um es am unteren Ende mit der Bodenplatte (13) dicht zu verbinden.

9. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschließungsrohr (15) an einem Ende in seinem Durchmesser an den Durchmesser des Bodens des Reaktordruckbehälters (1) angepaßt ist, um es unten mit dem Boden (1d) des Reaktordruckbehälters (1) dicht zu verbinden.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschließungsrohr (15) einen Flansch (5a, 15a) hat, um es oben mit der Reaktorgrube (16) dicht zu verbinden.

### Revendications

1. Procédé de démantèlement en milieu liquide d'un élément d'installations à réacteur nucléaire, qui est contaminé par radioactivité ou qui est activé, dans lequel l'élément est muni d'une enveloppe (8) d'une épaisseur telle que l'enveloppe peut exercer la fonction de support d'un récipient de réception d'au moins une partie de l'élément démantelé en parties séparées (9), l'élément, pour se protéger du rayonnement, est inondé d'eau et est démantelé, au moins partiellement, en parties séparées (9) par un procédé par enlèvement de matière, et les parties séparées sont enlevées, l'élément étant muni, à la fin de sa durée de vie, d'une gaine réalisée par coulée ou par projection, ou constituée sous la forme d'un tuyau de gainage (15).

2. Procédé suivant la revendication 1, dans lequel l'élément est une cuve sous pression de réacteur disposée à l'intérieur d'une fosse de réacteur, avec un intervalle par rapport au bouclier biologique en béton qui l'entoure, caractérisé en ce que l'enveloppe (8) est réalisée, après séparation des conduits pour l'agent de refroidissement et fermeture des embouts de la cuve sous pression du réacteur (DB), en garnissant par coulée ou par projection l'intervalle (7a1, 7b1) compris entre la cuve sous pression du réacteur et la fosse du réacteur.

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'avant la coulée ou la projection l'élément, notamment la cuve sous pression du réacteur (DB), est muni d'un cadre ou d'une ossature d'un ouvrage réticulé d'armure (8a).

4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'avant la coulée ou la projection, le pourtour intérieur et la partie du fond de la construction en béton (5, 6), entourant la cuve sous pression du réacteur (DB), est munie d'une couche de séparation.

5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'élément est démantelé de l'intérieur par un procédé d'enlèvement de matière par voie chimique ou par voie électrochimique.

6. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, pour l'épuration de l'eau pendant le démantèlement, il est prévu une installation d'épuration d'eau.

7. Dispositif de démantèlement en milieu liquide d'un élément de centrale nucléaire, qui est contaminé par radioactivité ou qui est activé, dans lequel l'élément est muni d'une enveloppe (8) d'une épaisseur telle que l'enveloppe peut exercer la fonction de support d'une cuve de réception d'au moins une partie de l'élément démantelé en parties séparées (9), l'enveloppe (8) étant un tube de gainage (15) ou une gaine de protection vis-à-vis du rayonnement, formée de matière plastique susceptible d'être coulée ou d'être projetée.

8. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le diamètre du tube de gainage (15) est adapté au diamètre d'une plaque de fond (13) associée à la cuve sous pression du réacteur (1), pour relier de manière étanche l'extrémité inférieure du tube de gainage à la plaque de fond (13).

9. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'à une extrémité, le diamètre du tube de gainage (15) est adapté au diamètre du fond de la cuve sous pression du réacteur (1), pour le relier de manière étanche par le bas au fond (1d) de la cuve sous pression du réacteur (1).

10. Dispositif suivant l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le tube de gainage (15) présente une bride (5a, 15a), pour le relier de manière étanche, en haut, à la fosse du réacteur (16).

## Claims

1. A method for wet-dismantling of radioactively contaminated or activated components in nuclear reactor plants in which the component is provided with a casing (8) of such a thickness that the casing can perform a supporting function for a collecting

vessel for at least one part of the component to be dismantled into individual parts (9), the component for shielding the reactor is flooded with water and disintegrated at least partially into individual parts (9) by a removal processing method, and the individual parts removed, wherein the component at the end of its life duration is provided with a jacket produced by casting or injection and constructed as an enclosure tube (15).

2. A method according to claim 1, in which the component is a reactor pressure vessel arranged within a reactor pit with a gap to the surrounding biological shield of concrete, characterised in that the casing (8), after separation of the coolant lines and the sealing of the connector shaft ends of the reactor pressure vessel (DB) is manufactured by casting or injection of the gap (7a1, 7b1) between the reactor pressure vessel and the reactor pit.

3. A method according to claim 2, characterised in that before casting or injection the component, in particular the reactor pressure vessel (DB), is provided with a supporting structure or skeleton of a reinforcement framework (8a).

4. A method according to claim 3, characterised in that before casting or injection the inner circumference and the base region of the concrete structure (5, 6) surrounding the reactor pressure vessel (DB) is provided with a separating layer.

5. A method according to one of claims 1 to 4, characterised in that the component is dismantled from inside by a chemical or electrochemical erosion method.

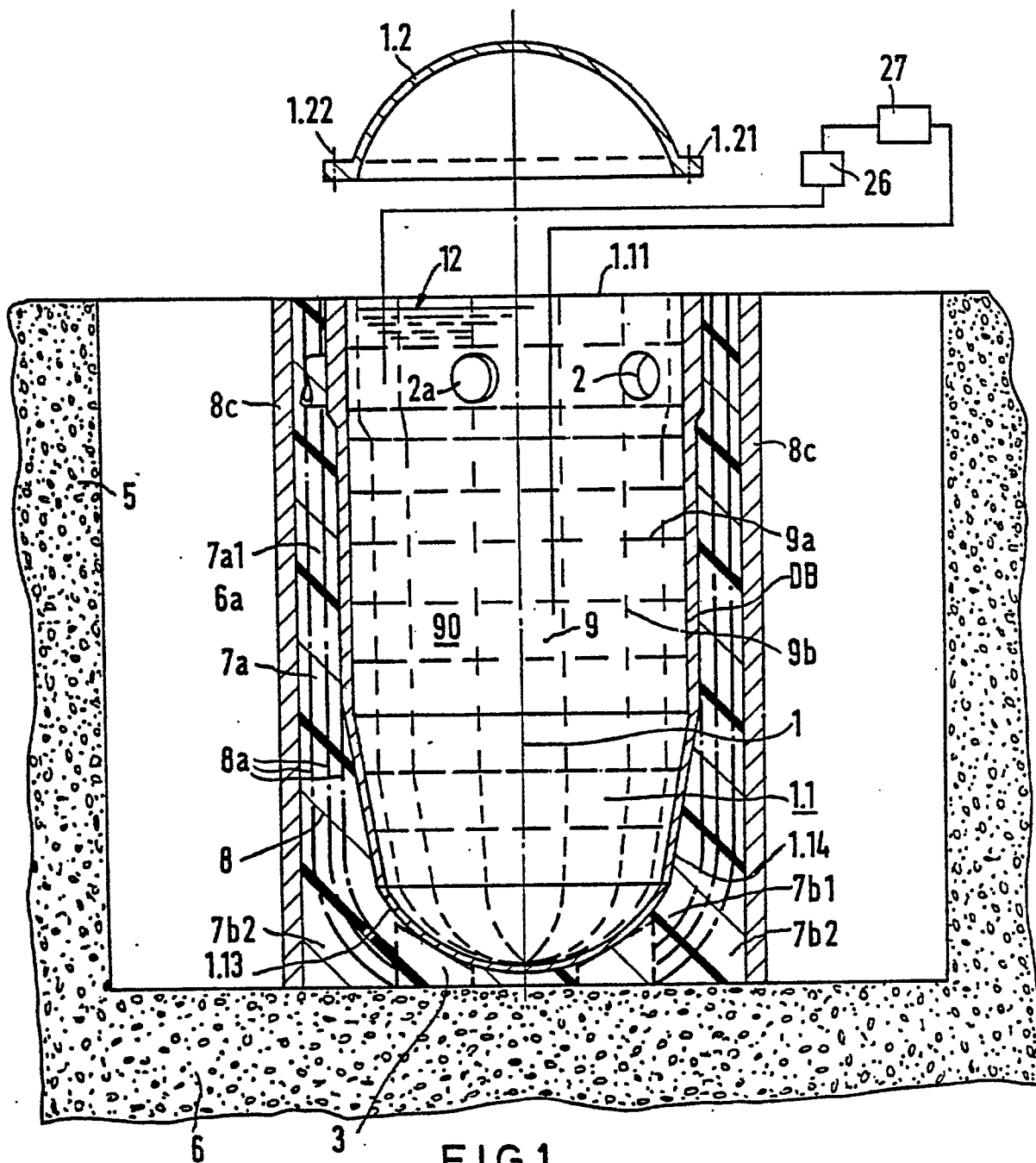
6. A method according to claim 1, characterised in that a water purification plant is provided for cleaning the water during dismantling.

7. An arrangement for wet-dismantling of a radioactively contaminated or activated component in nuclear reactor plants in which the component is provided with a casing (8) of such a thickness that the casing performs the supporting function of a collecting vessel for at least one part of the component dismantled into individual parts (9), wherein the casing (8) is a radiation-shielding jacket formed of an enclosure tube (15) or a plastic material capable of being cast or injection moulded.

8. An arrangement according to claim 7, characterised in that the diameter of the enclosure tube (15) is adapted to the diameter of a base plate (13) associated with the reactor pressure vessel (1), in order to join tightly on the lower end to the base plate (13).

9. An arrangement according to claim 7, characterised in that the diameter of the enclosure tube (15) is adapted at one end to the diameter of the base of the reactor pressure vessel (1), in order to join tightly below to the base (1d) of the reactor pressure vessel (1).

10. An arrangement according to one of claims 7 to 9, characterised in that the enclosure tube (15) has a flange (5a, 15a), in order to be able to join tightly at the top to the reactor pit (16).



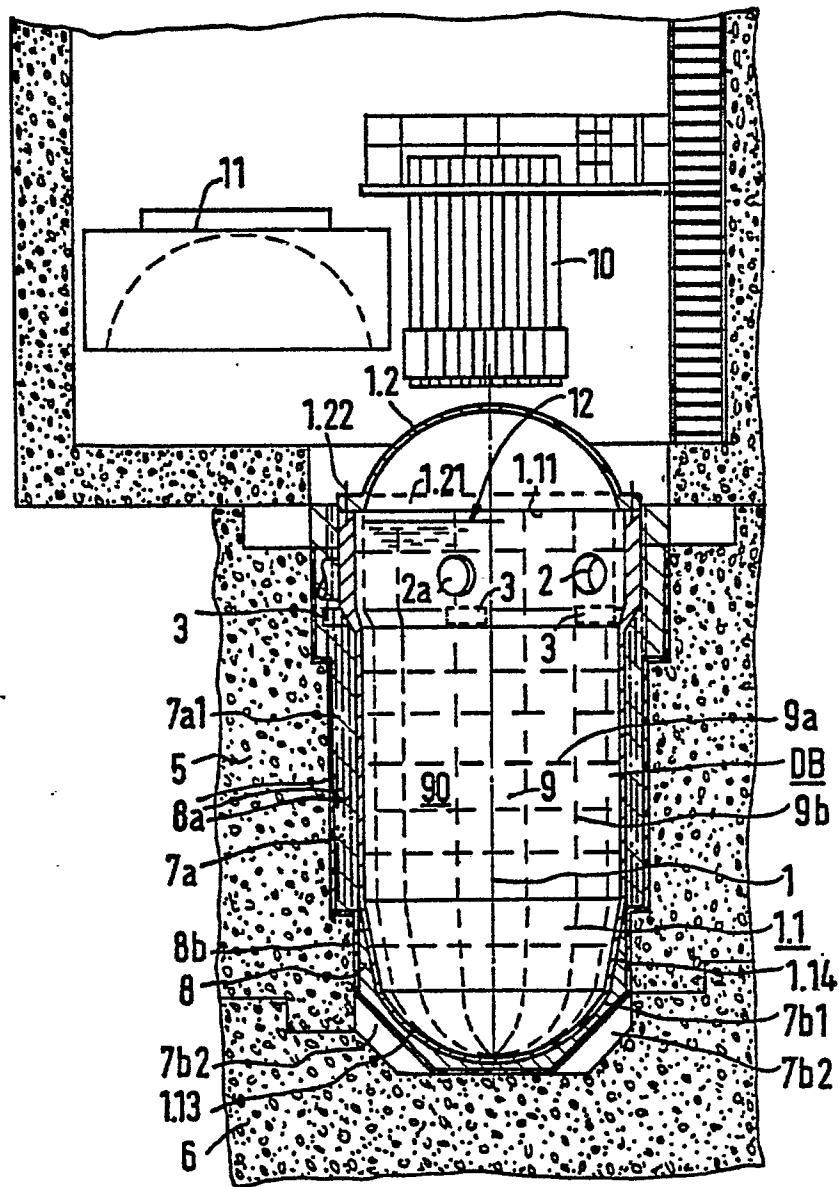


FIG 2

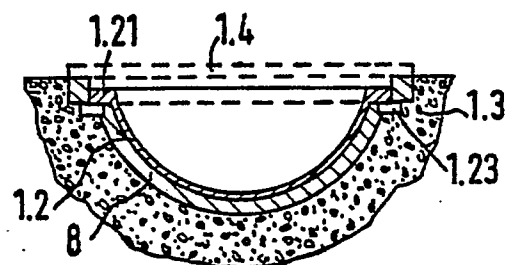
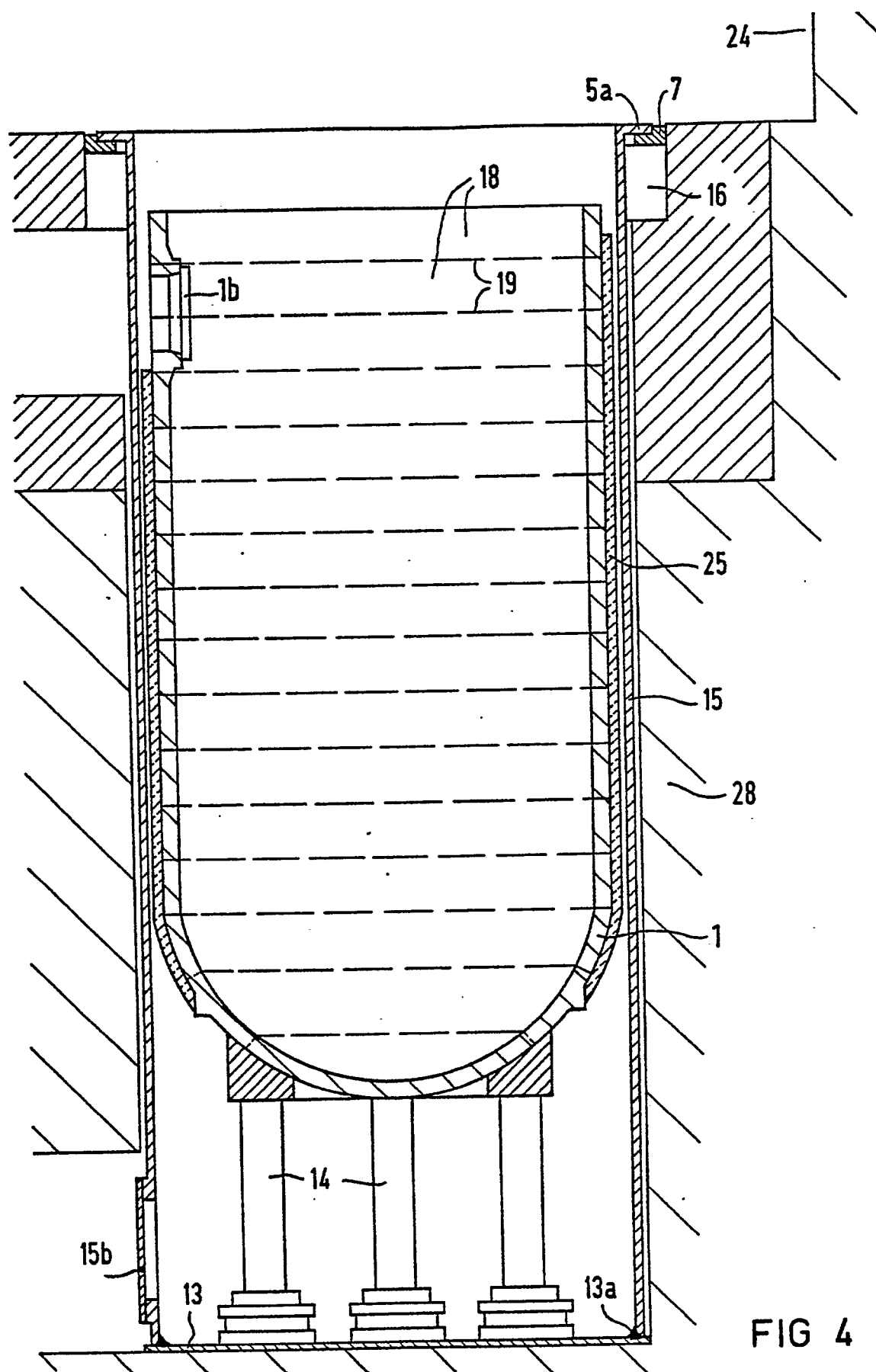


FIG 3





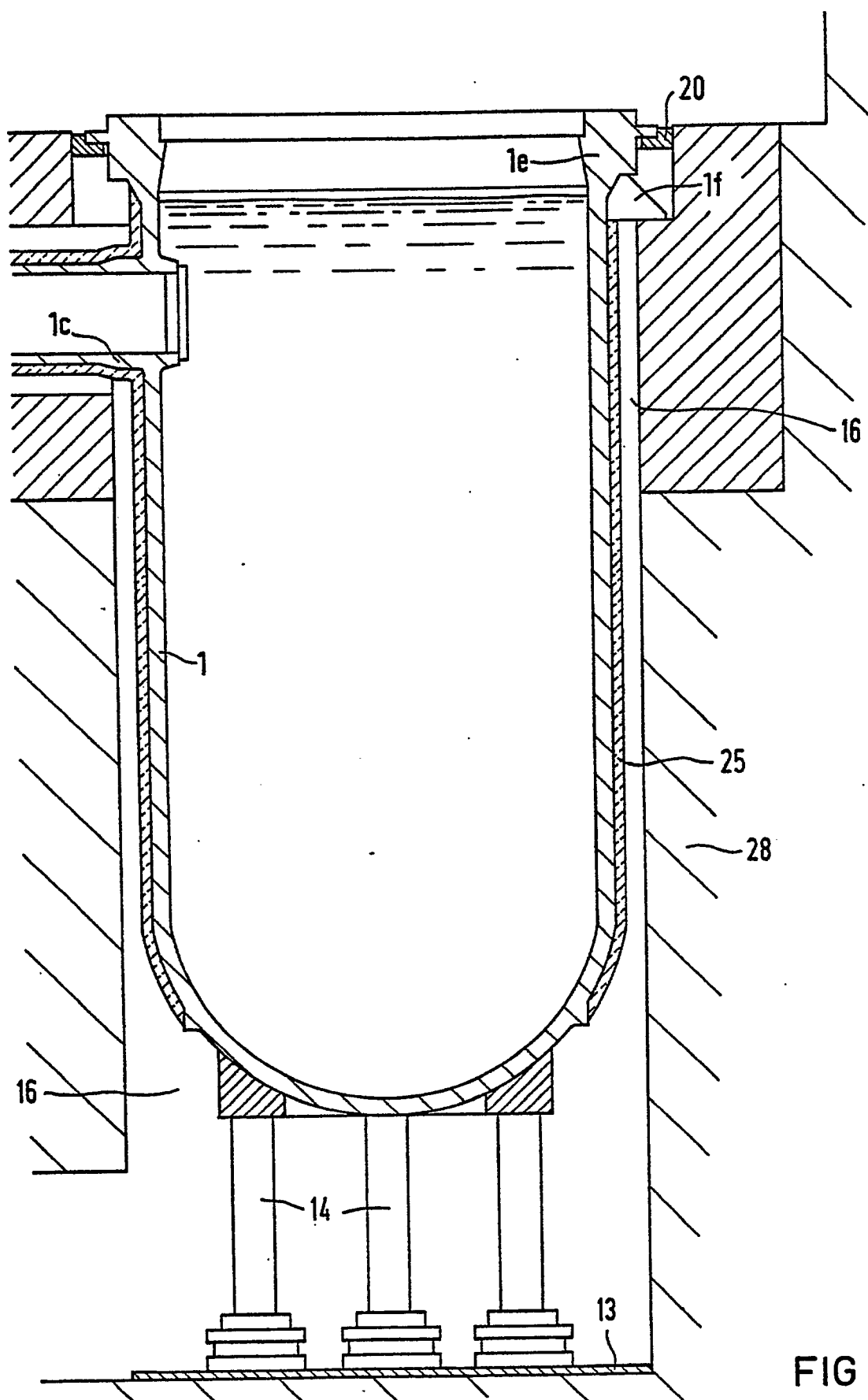


FIG 5

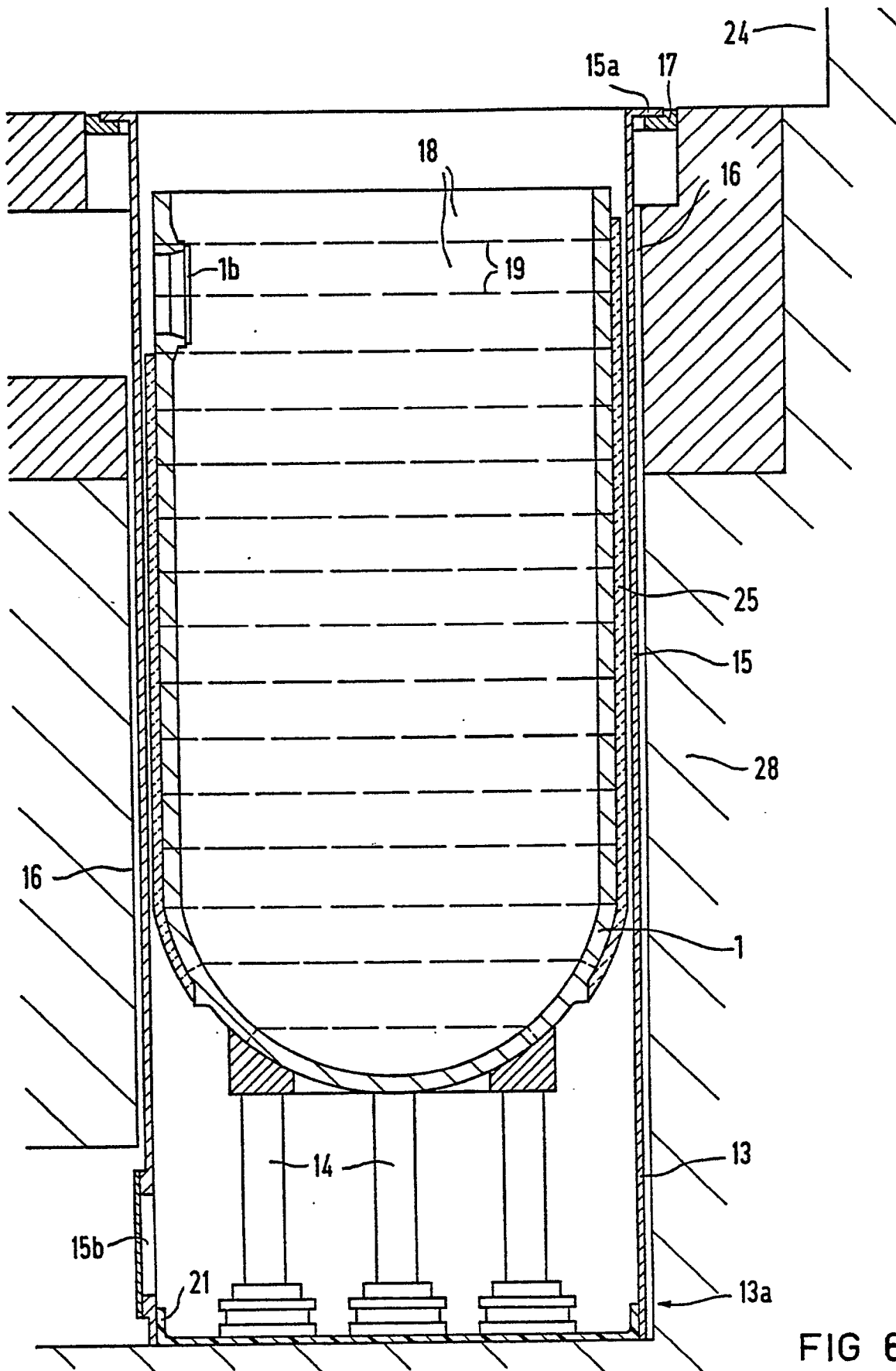


FIG 6

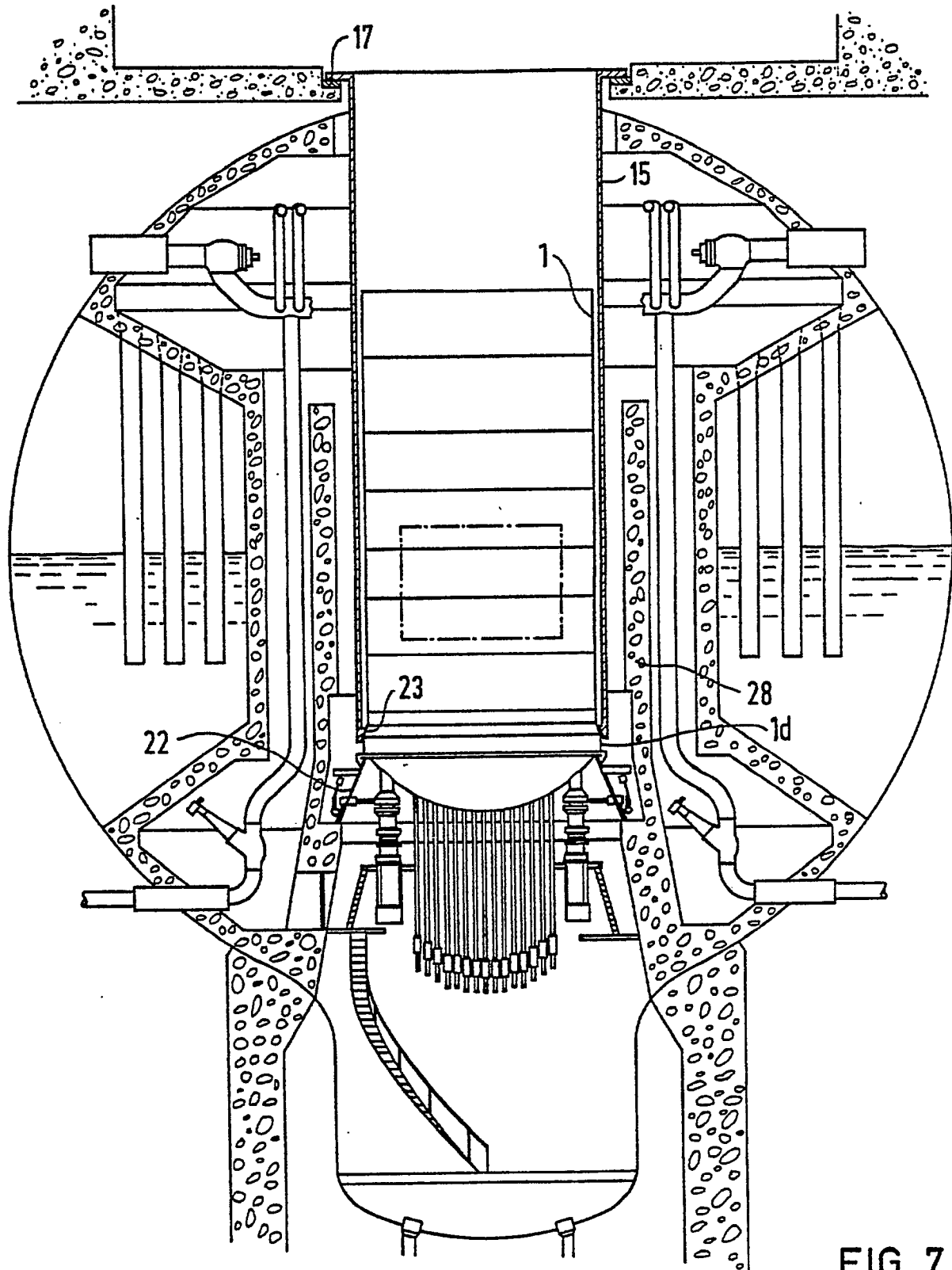


FIG 7