

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **84110456.5**

⑤① Int. Cl.⁴: **G 21 F 5/00**

②② Anmeldetag: **03.09.84**

③① Priorität: **03.09.83 DE 3331892**

⑦① Anmelder: **Kernforschungsanlage Jülich Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Postfach 1913, D-5170 Jülich (DE)**

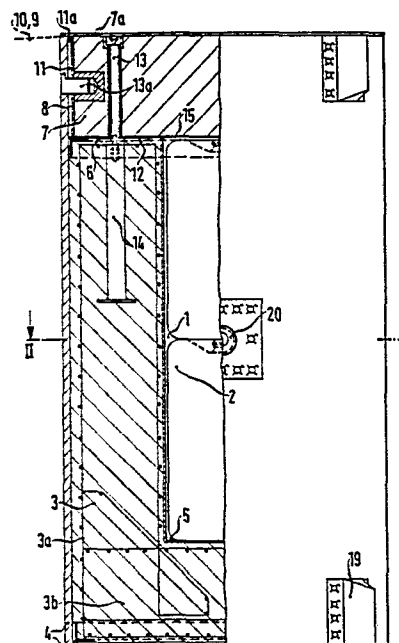
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **05.06.85**
Patentblatt 85/23

⑦② Erfinder: **Engelstädter, Reinhard, Auf der Weide 9, D-5030 Hürth (DE)**
Erfinder: **Henning, Ernst, Leipziger Strasse 16, D-5142 Hückelhoven (DE)**
Erfinder: **Storch, Siegbert, Fliederweg 10, D-5100 Aachen (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **BE CH FR GB IT LI LU NL SE**

⑤④ **Transport- und Lagerbehälter für radioaktives Material.**

⑤⑦ Zum Transportieren und Lagern radioaktiven Materials wird ein Transport- und Lagerbehälter aus Stahlbeton eingesetzt, in dessen Innenraum (1) das radioaktive Material in Stahlkannen (2) eingebracht wird. Der Betonbehälter ist nach außen und im Innenraum von einem Mantel (4, 5) umgeben und mit einem ebenfalls aus Stahlbeton bestehenden Deckel (7) verschließbar. Um den Aufwand bei der Herstellung niedrig zu halten, wird als Mantel (4, 5) für die äußere Seite und den Innenraum des Betonbehälters die verlorene Schalung nach dem Gießen des Betons verwendet. Die Schalung besteht aus Stahlblech. Die äußere Schalung (4) wird so bemessen, daß sie die vom Stahlbeton gebildete Auflagefläche (6) für den Deckel überragt, und der Deckel auf der Auflagefläche derart absetzbar ist, daß zwischen Oberkante (9) der äußeren Schalung und Deckelmanteloberkante (10) ein durch Verschweissen schließbarer Zwischenraum (11) verbleibt.



Transport- und Lagerbehälter für radioaktives
Material

- Die Erfindung bezieht sich auf einen Transport- und Lagerbehälter für radioaktives Material, das in Stahlkannen im Innenraum eines aus Stahlbeton bestehenden Behälters eingebracht ist, der nach außen und im Innenraum von einem Mantel umgeben ist und mit einem ebenfalls aus Stahlbeton bestehenden, ummantelten Deckel verschließbar ist.
- 5
- 10 Transportbehälter aus Stahlbeton zum Transport radioaktiven Materials sind bekannt. Durch Stahlbeton läßt sich die erforderliche Abschirmung der Strahlung gewährleisten, die vom radioaktiven Material ausgeht. Zum Schutz der Betonmasse
- 15 wird die Stahlbetonfüllung vollständig mit einem Mantel umgeben. Dies erhöht die erwünschte Stoßfestigkeit des Transportbehälters.
- 20 Soll der Transportbehälter zugleich als Lagerbehälter für

eine Zwischen- oder Endlagerung des in den Behälter eingebrachten radioaktiven Materials dienen, so ist ein mit niedrigen Kosten herstellbarer Behälter erforderlich.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Transport- und Lagerbehälter aus Stahlbeton zu schaffen, dessen Herstellungskosten niedrig sind.

- 10 Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung bei einem Behälter der eingangs erwähnten Art durch die in Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Als Mantel für die Stahlbetonfüllung dient in vorteilhafter Weise die für den Abguß mit Beton
- 15 notwendige Schalung, für die als verlorene Schalung Stahlblech verwendet wird. Die äußere Schalung überragt den abgefüllten Stahlbeton, dessen freie Oberfläche als Auflagefläche für den Deckel dient, der in die äußere Schalung des Behälters einsetzbar ist. Die
- 20 Herstellung des Transportbehälters erfordert somit nur geringen Aufwand. Darüberhinaus besteht zwischen Oberkante der äußeren Schalung und Deckelmanteloberkante ein Zwischenraum, der verschweißbar ist, was den Transportbehälter zugleich als gasdicht verschließbaren Lagerbehälter auszeichnet.
- 25

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Patentansprüchen 2 bis 7 angegeben.

- 30 So ist zur günstigen Verschweißung im Zwischenraum zwischen Oberkante der äußeren Schalung und Deckelmanteloberkante eine Füllung einsetzbar, die aus

Stahlblech besteht und die mit der äußeren Schalung und mit dem Deckelmantel verschweißbar ist. Alternativ dazu kann auf dem Deckel ein Verschuß aufgesetzt werden, der mit der äußeren Schalung verschweißbar ist. Soll der Transport- und Lagerbehälter beispielsweise nach einer Zwischenlagerung des radioaktiven Materials wieder geöffnet werden, so läßt sich der Verschuß öffnen, ohne daß der Deckel beschädigt wird.

10

Zur Abdichtung des Transportbehälters werden zwischen den Auflageflächen von Behälter und Deckel metallische Weichdichtungen, beispielsweise aus Blei, eingesetzt, die sich der Betonstruktur der Auflageflächen gut anpassen. Zur Ausbildung glatter Dichtflächen weisen die Auflageflächen bevorzugt Sichtbetonqualität auf.

15

Um den Deckel in den vom äußeren Mantel umschlossenen Innenraum auf die Auflagefläche des Stahlbetons im Behälter ungehindert auflegen zu können, sind im Deckel zur Befestigung von Hebwerkzeugen Gewindebuchsen eingelassen, die von der Deckeloberseite her zugänglich sind. Der Beton von Deckel und Boden des Behälters ist engmaschig bewehrt. Dies ermöglicht es, als äußeren Mantel verhältnismäßig dünne Stahlbleche zu verwenden, ohne daß bei einer Stoßbelastung des Transportbehälters der Innenraum beeinträchtigt wird, der das radioaktive Material enthält.

20

25

30

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung schematisch wiedergegeben ist, näher erläutert.

Es zeigen im einzelnen:

5 Fig. 1 eine Seitenansicht eines Transportbehälters mit Halbschnitt nach Schnittlinie I/I nach Fig. 2;

Fig. 2 einen Querschnitt des Transportbehälters gemäß Schnittlinie II/II nach Fig. 1;

10 Fig. 3 eine Aufsicht auf den Deckel des Transportbehälters mit aufgeschraubtem Hebezeug.

15 In der Zeichnung ist ein zylindrischer Transport- und Lagerbehälter dargestellt, dessen Innenraum 1 zum Einsatz von gasdicht verschlossenen Stahlkannen 2 (Leckrate $\leq 10^{-4}$ mbar . l . sec⁻¹) vorgesehen ist, die radioaktives Material enthalten, beispielsweise Brennelemente eines Hochtemperatur-

20 reaktors, bei denen die Kernbrennstoffe in Graphit eingebettet sind. Die Stahlkannen 2 bestehen aus Edelstahl.

25 Beim Transport- und Lagerbehälter wird zur Strahlenabschirmung Stahlbeton verwendet. Im Ausführungsbeispiel Beton der Güteklasse B 25 K₃ mit einer Dichte $\geq 2,5$ g/cm³ nach DIN 1045, je nach technischer Anforderung ist auch Stahlbeton höherer Dichte einsetzbar.

30 Der Innenraum 1 ist somit von Wänden 3 aus Stahlbeton umgeben, deren Bewehrung 3a in Fig. 1 angedeutet ist. Der Boden 3b ist engmaschig bewehrt. Als äußerer Mantel des Transport-

- 5 -

und Lagerbehälters und als Mantel zur Auskleidung des Innenraumes 2 wird die äußere und innere Schalung 4, 5 benutzt, die für das Vergießen des Betons beim Herstellen des Transport- und Lagerbehälters notwendig ist. Für die Schalungen 4, 5 wird Stahlblech eingesetzt. Das Stahlblech kann unterschiedlich stark gewählt werden. Eine Gewichtsersparnis bei gleicher Sicherheit ergibt sich dann, wenn das Stahlblech - in Abänderung des Ausführungsbeispiels - für die innere Schalung 5 dicker bemessen ist, als das Stahlblech für die äußere Schalung 4. Die Schalungen sind Teil des Transport- und Lagerbehälters und dienen als Schutz vor Stoßbelastungen. Darüberhinaus dienen sie einer besseren Dekontaminierbarkeit der Behälteroberflächen. Die äußere Schalung 4 des Transportbehälters überragt eine vom abgefüllten Beton im Behälter gebildete Auflagefläche 6 für einen Deckel 7, mit dem der Innenraum 1 verschlossen wird. Der Deckel 7 besteht ebenfalls aus Stahlbeton, dessen Qualität der Stahlbetonqualität der Wand 3 entspricht, und ist mit einem Mantel 8 überzogen, für den in gleicher Weise wie für den Behälter die Schalung benutzt wird, die für den Abguß des Stahlbetons notwendig ist. Für die Schalung wird Stahlblech benutzt.

In dem die Auflagefläche 6 überragenden Teil der äußeren Schalung 4 des Transport- und Lagerbehälters ist der Deckel 7 so einsetzbar, daß zwischen Oberkante 9 der äußeren Schalung 4 und Deckelmanteloberkante 10, die im Ausführungsbeispiel in einer Ebene mit der Oberkante 9 der äußeren Schalung 4 liegt, ein

- 6 -

- 6 -

Zwischenraum 11 verbleibt, der sich durch Verschweißen gasdicht verschließen läßt. Im Ausführungsbeispiel ist in den Zwischenraum als Füllung 11a noch ein Stahlring eingesetzt, der mit der äußeren Schalung 4 und dem Mantel 8 des Deckels 7 verschweißt wird. Die Verschweißung dient als gasdichter Verschluss des Transport- und Lagerbehälters beim Einbringen des radioaktiven Materials in ein Zwischen- oder Endlager. Für einen weiteren Verschluss ist der Deckel 7 noch mit einem Deckelblech 7a abdeckbar, das mit der äußeren Schalung 4 verschweißt wird. Das Deckelblech 7a ist beispielsweise für den Fall, daß der Transportbehälter nach Einbringen in ein Zwischenlager wieder geöffnet werden soll, ohne Beschädigung des Deckels 7 mechanisch abtrennbar.

Falls mit dem Transport- und Lagerbehälter ohne längere Lagerung lediglich ein Transport von radioaktivem Material vorgesehen ist, läßt sich der Zwischenraum 11 mit Bleiwolle verstopfen und mit Dichtmaterial abdichten. Es läßt sich aber auch Stahlkugelschrot einbringen, der mit Araldit vergossen würde. Die vorgenannten Verschlüsse lassen sich ohne Zerstörung der Ummantelung von Behälter und Deckel wieder entfernen.

Der Deckel 7 wird nach Absetzen auf der Auflagefläche 6 im Transport- und Lagerbehälter mittels geeigneter Schrauben 13 befestigt, die in Gewindebuchsen 14 in der Wand 3 verschraubbar sind. Zwi-

- 7 -

- 7 -

schen Auflagefläche 6 der Wand 3 und Auflagefläche 12 des Deckels 7 ist eine Weichdichtung 15 aus Blei eingelegt, die sich der Betonstruktur der Auflageflächen unter dem Anpreßdruck der Schrauben 13 anpaßt. Die Auflageflächen 6, 12 weisen Sichtbetonqualität auf und bilden somit verhältnismäßig glatte Betonoberflächen. Als Auflageflächen für die Weichdichtung 15 lassen sich auch den Beton abdeckende Stahlbleche verwenden. Zusätzlich zu den Schrauben 13 oder ersatzweise kann der Deckel 7 über seitlich geführte Bolzen 13a gehalten werden. Alternativ zu der in Fig. 1 wiedergegebenen Befestigung der Bolzen lassen sich die Bolzen 13a am Deckel 7 ^{auch} verschrauben. Diese Schrauben und auch die Schrauben 13 sind verplombbar, damit den Sicherheitsanforderungen bei Transport und Lagerung radioaktiven Materials Rechnung getragen werden kann.

Um den Deckel 7 in die äußere Schalung 4 ungehindert einsetzen zu können, sind im Deckel 7 von der Oberseite des Deckels zugängliche Gewindebuchsen 16 zur Befestigung von Hebwerkzeug eingelassen. Im Ausführungsbeispiel ist als Hebwerkzeug ein auf dem Deckel 7 aufschraubbarer Tragstern 17 mit Kranösen 18 vorgesehen, der ein sicheres Abheben des Deckels 7 auch bei niedriger Raumhöhe gestattet. Beim Tragstern 17 sind Drahtseilstücke zwischen Kranöse 18 und Kranhaken nicht erforderlich. Der Kranhaken kann direkt in die Kranöse 18 eingreifen. Nach Absetzen des Transport- und Lagerbehälters wird der Tragstern 17 vom Deckel 7 wieder gelöst.

- 8 -

Im Ausführungsbeispiel ist der Deckel 7 auf seiner Unterseite mit der Auflagefläche 12 eben gestaltet. Alternativ dazu kann die Unterseite jedoch auch eine an der inneren Schalung 5 anliegende Zentrierung aufweisen, die ein Stück in den Innenraum 1 hineinragt.

Zum Transport und Bewegen des Transport- und Lagerbehälters sind an der äußeren Schalung vier Pratzen 19 und in der Schwerpunktachse angebrachte Tragzapfen 20 vorgesehen. Beim Heben des Behälters an den Tragzapfen 20 läßt sich der Behälter um seine Achse drehen.

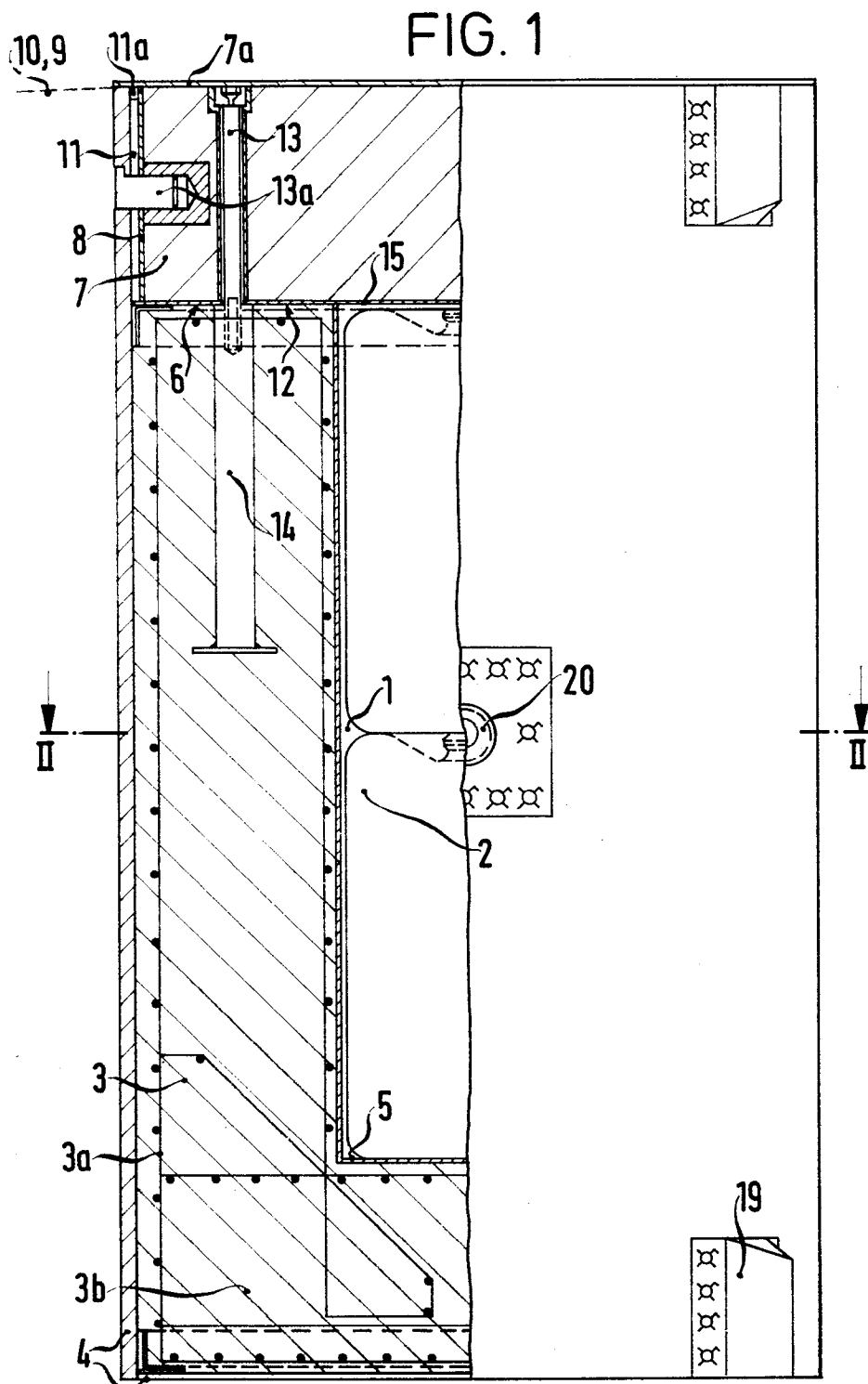
Der Transport- und Lagerbehälter weist einen sehr kostengünstigen Aufbau auf und erfüllt dennoch die an die Sicherheit von Transport- und Lagerbehältern für radioaktives Material zu stellenden hohen Anforderungen.

Kernforschungsanlage Jülich
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

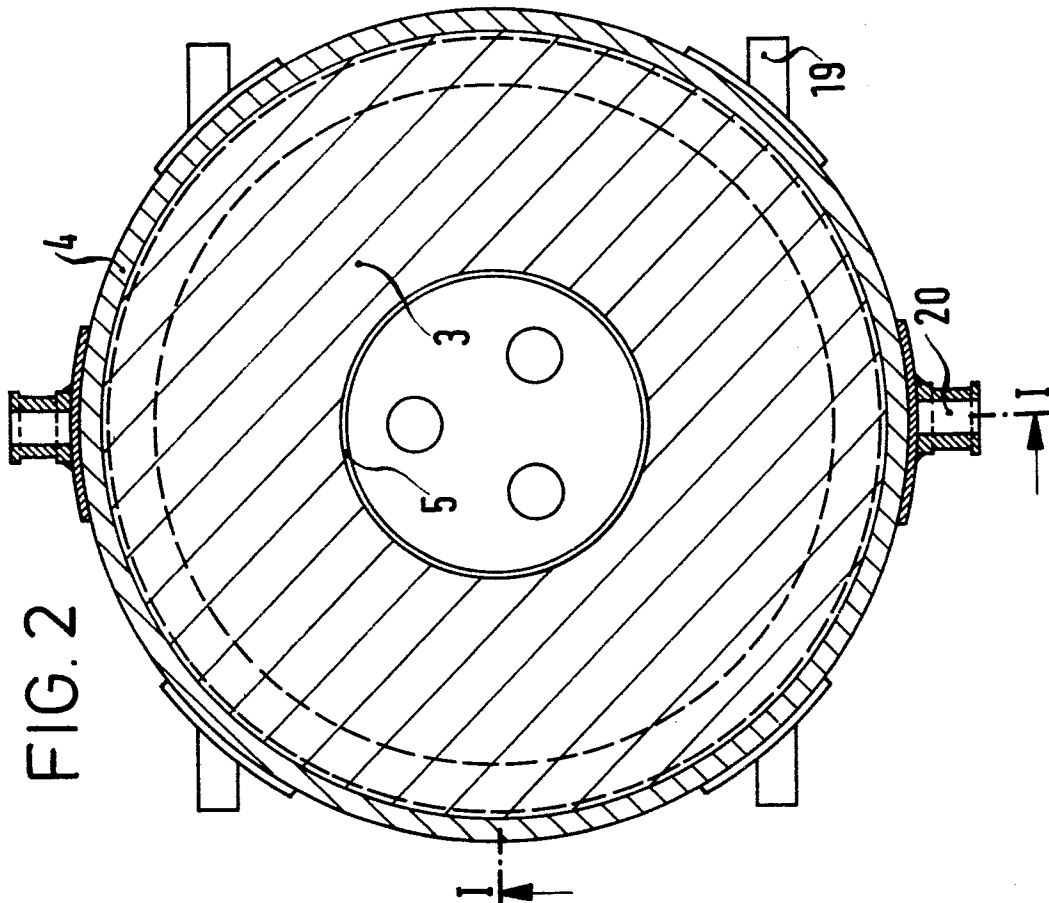
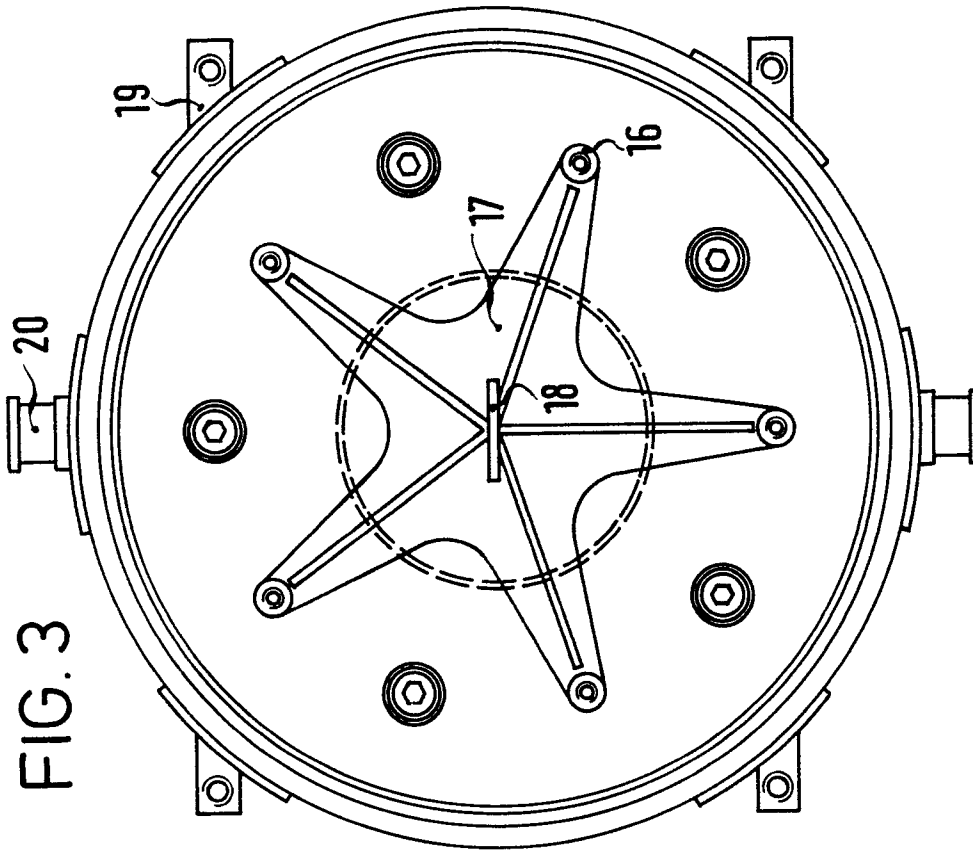
P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Transport- und Lagerbehälter für radioaktives
Material, das in Stahlkannen im Innenraum
eines aus Stahlbeton bestehenden Behälters
eingebracht ist, der nach außen und im Innenraum
5 von einem Mantel umgeben ist und mit einem
ebenfalls aus Stahlbeton bestehenden, ummantelten
Deckel verschließbar ist, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Mantel
aus einer verlorenen Schalung (4, 5) aus Stahl-
10 blech besteht, daß die äußere Schalung (4)
eine vom abgefüllten Stahlbeton im Behälter
gebildete Auflagefläche (6) überragt und der
Deckel (7) im überragenden Teil der äußeren
Schalung (4) auf der Auflagefläche (6) derart
15 absetzbar ist, daß zwischen Oberkante (9)
der äußeren Schalung und Deckelmanteloberkante
(10) ein durch Verschweißen schließbarer Zwi-
schenraum (11) verbleibt.
- 20 2. Transport- und Lagerbehälter nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß in den Zwischenraum (11) eine Füllung (11a)
aus Stahlblech einfügbar ist, die mit der
äußeren Schalung und Deckelmantel (8) verschweiß-
25 bar ist.

3. Transport- und Lagerbehälter nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß auf dem Deckel (7) ein Deckelblech (7a)
aufsetzbar ist, das mit der Oberkante (9)
5 der äußeren Schalung (4) verschweißbar ist.
4. Transport- und Lagerbehälter nach einem der
Ansprüche 1, 2 oder 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen
10 der Auflagefläche (6) des abgefüllten Stahlbetons
im Behälter und Auflagefläche (12) des Deckels (7)
eine metallische Weichdichtung (15) eingelegt
ist.
- 15 5. Transport- und Lagerbehälter nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Auflageflächen
(6, 12) Sichtbetonqualität aufweisen.
- 20 6. Transport- und Lagerbehälter nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß im Deckel
(7) von seiner Oberseite zugängliche Gewinde-
buchsen (16) zur Befestigung von Hebwerkzeug
25 (17) angeordnet sind.
7. Transport- und Lagerbehälter nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Beton
30 in Deckel (7) und Boden (3b) des Behälters
engmaschig bewehrt ist.



0143212





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0143212
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 0456

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US-A-3 982 134 (W.R. HOUSHOLDER et al.) * Zusammenfassung; Abbildung 6 *	1	G 21 F 5/00
A	FR-A-1 438 347 (U.K.A.E.A.) * Insgesamt *	1	
A	US-A-3 749 917 (H.D. KUCHERER) * Spalte 2, Zeilen 7-43; Abbildung *	1	
A	DE-A-2 738 592 (KRAFTWERK UNION) * Seite 5, Zeilen 33-36; Seite 6, Zeilen 1-5; Abbildung 2 *	1,2	
A	FR-A-2 231 079 (C.N.E.N.) * Seite 2, Zeilen 10-39; Seite 3; Seite 4, Zeilen 1-12; Abbildungen 1-3 *	1,3,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) G 21 F 5/00
A	NL-A-8 102 952 (KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE) * Seite 3, Zeilen 14-22; Abbildungen 1,3,4 *	1,4,6	
A	FR-A-2 445 590 (KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE) * Ansprüche; Abbildungen *	1,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-12-1984	Prüfer ASSI G.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 942 092 (STEAG KERNENERGIE) * Seite 7, Zeilen 26-27; Seiten 8,9; Abbildungen 1-3 *	1,4	
A	DE-A-2 359 114 (KRAFTWERK UNION) * Seite 5, Zeilen 7-16; Abbildung 3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-12-1984	Prüfer ASSI G.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			