

 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 81102674.9

 Int. Cl.³: **G 21 F 5/00**

 Anmeldetag: 09.04.81

 Priorität: 09.05.80 DE 3017767

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 18.11.81 Patentblatt 81/46

 Benannte Vertragsstaaten:
 BE CH FR GB IT LI SE

 Anmelder: Deutsche Gesellschaft für
 Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen mbH
 Hamburger Allee 4
 D-3000 Hannover 1(DE)

 Erfinder: Richter, Wolfgang
 Kirchstrasse 4
 D-3014 Laatzen(DE)

 Erfinder: Spilker, Harry
 Talstrasse 3
 D-3252 Bad Münster 2(DE)

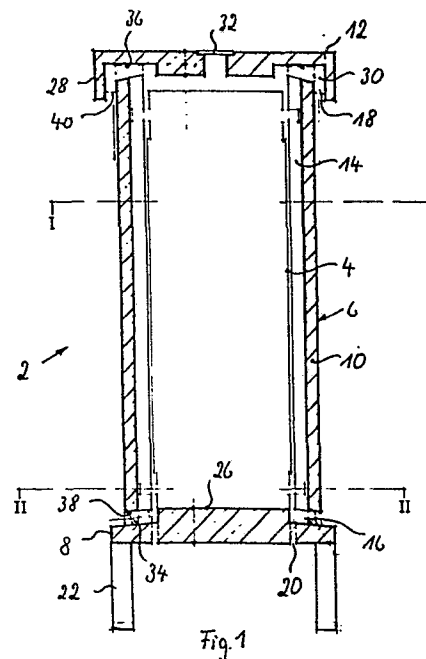
 Erfinder: Dyck, Hans-Peter
 Brüder-Grimm-Weg 12
 D-3167 Burgdorf(DE)

 Erfinder: Janberg, Klaus, Dr.
 Melchiorstrasse 40
 D-4030 Ratingen(DE)

 Vertreter: Leine, Sigurd, Dipl.-Ing. et al,
 LEINE & KÖNIG Patentanwälte Burckhardtstrasse 1
 D-3000 Hannover 1(DE)

 **Vorrichtung zur Aufnahme, zum Transport und zur Strahlungsabschirmung von mit abgebrannten Reaktor-Brennelementen beladenen Behältern.**

 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme, zum Transport und zur Strahlungsabschirmung von mit abgebrannten Reaktor-Brennelementen beladenen Behältern. Die Vorrichtung (Fig. 1) besteht aus einem Schutzbehälter, der einen Fuß, einen zylindrischen Schutzmantel und einen Deckel aufweist. Am unteren Mantelrand sind seitliche Zuluftkanäle vorhanden, die in den Ringraum zwischen Schutzmantel und Brennelementbehälter münden. Im Bereich des oberen Mantelrandes sind seitliche Abluftkanäle ausgebildet. Zur Erleichterung der Beladung mit Brennelementbehältern und des Transports der Vorrichtung ist der Fuß separat als unterfahrbare Palette ausgebildet. Auf diese Palette sind der Brennelementbehälter und darüber der Schutzmantel aufsetzbar. Die Abluftkanäle im Bereich des Deckels sind geneigt oder winklig ausgebildet. Der Fuß ist mit einer zentral erhöhten Standfläche für den Brennelementbehälter versehen. Außerdem sind Zentriereinrichtungen zum richtigen Aufsetzen des Schutzdeckels vorgesehen.



Deutsche Gesellschaft
für Wiederaufarbeitung
von Kernbrennstoffen mbH

Dipl.-Ing. Sigurd Leine · Dipl.-Phys. Dr. Norbert König
Burckhardtstraße 1 Telefon (05 11) 62 30 05
D-3000 Hannover 1

Unser Zeichen
550/17 EPÜ

Datum
2. April 1981

Vorrichtung zur Aufnahme, zum Transport und zur
Strahlungsabschirmung von mit abgebrannten Reaktor-
Brennelementen beladenen Behältern.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß Oberbe-
griff des Anspruchs 1.

Durch die Druckschrift "Nuclear Technology", 24, 391-397,
Dezember 1974, ist ein Betonschutzbehälter mit etwa den Merk-
malen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bekannt. Diese be-
kannte Schutzbehälter ist mit einer integrierten Bodenplatte
versehen, der Betondeckel ist separat ausgebildet. Es sind
seitliche untere Zuluft- und obere Abluftöffnungen vorge-
sehen. Besondere Mittel zum Anheben oder zum Transport des
Betonschutzbehälters sind nicht vorgesehen. Außerdem sind
keine Maßnahmen getroffen, das Eindringen von Wasser und
Ungeziefer, beispielsweise Insekten, zu verhindern. Vorkeh-
rungen zur Verbesserung der Wärmeabfuhr und gegebenenfalls
Zurückgewinnung wenigstens eines Teils des entwickelten
Wärme sind ebenfalls nicht getroffen.

Durch die Veröffentlichung ARH-2888 REV, 2-13, ist
ein ähnlicher Betonschutzbehälter bekannt. Dieser besteht

offenbar aus einem separaten Betonschutzmantel, Betonfuß und Betondeckel. Sowohl der Betondeckel als auch der Betonfuß sind beabstandet zum Betonschutzmantel angeordnet.

5 Durch diese Anordnung werden untere seitliche Zuluft- und obere seitliche Abluftöffnungen geschaffen. Auch bei diesem bekannten Betonschutzbehälter sind keine Maßnahmen zum Anheben und zum Transport, zur Verhinderung des Eindringens von Wasser und Ungeziefer oder zur Verbesserung der Wärmeabfuhr und gegebenenfalls zur Rückgewinnung wenigstens eines
10 Teils der entwickelten Wärme vorgesehen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 so auszubilden, daß die oben beim Stand der Technik beschriebenen Nachteile vermieden sind und insbesondere die Belastung und der Transport der Vorrichtung erleichtert werden.
15

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst. Das Einbringen eines Brennelement-Behälters in die erfindungsgemäße Vorrichtung erfolgt so, daß der Brennelement-Behälter auf der als Fuß
20 ausgebildeten Palette abgestellt wird, dann der Schutzmantel über den Behälter gesetzt und schließlich der Deckel aufgesetzt wird. Durch die Ausbildung des Fußes als unterfahrbare Palette wird das Anheben und der Transport des Schutzbehälters wesentlich erleichtert. Zum Transport können vorteilhaft Tieflader eingesetzt werden, die aufgrund ihrer
25 flachen Bauweise mit ihrer Ladefläche unter die Palette

fahren können. Nach Anheben der Ladefläche wird dann der Schutzbehälter in senkrechter Stellung zum vorgesehenen Lagerplatz transportiert und dort einfach durch Absenken der Ladefläche des Fahrzeugs am vorgesehenen Platz abgesetzt.

5 Durch die geneigte und/oder winklige Ausbildung der Abluftkanäle im Bereich des Deckels wird die Belüftung und damit die Wärmeabfuhr verbessert.

Die mit Brennelementen beladenen Behälter haben an der Oberfläche noch eine radioaktive Dosisleistung aus Gamma- und Neutronenstrahlung von ca. 10 mrem/h bei einem Jahr Abklingzeit. Durch den erfindungsgemäßen Schutzbehälter wird diese Dosisleistung durch geeignete Abschirmung soweit abgesenkt, daß sie in einer Entfernung von 50 m, d.h. etwa an der Umzäunung des Behälterlagers, nur noch rund 10 mrem/a beträgt.

Zweckmäßige und vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lösung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein besonders geeignetes Material für den Schutzbehälter - auch unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit - ist Beton, wie im Anspruch 2 angegeben.

Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 3 liegen die höchsten Punkte der Abluftkanäle höher als die Kanallufteintritte und gleich oder höher als die Luftaustritte. Hierdurch tritt eine Verstärkung des Kamineffektes auf, und damit ist eine bessere Wärmeabfuhr erzielbar. Durch diese besondere Gestaltung der Abluftkanäle wird Neutronen- und Gamma-Streaming

vermindert und damit werden Reflexionen der Strahlung an den Luftmolekülen und damit auftretende Sky-Shine-Effekte minimiert. Schließlich wird auch durch diese Ausbildung das Eindringen von Regen oder Schnee weitgehend verhindert.

5 Durch die Weiterbildung gemäß Anspruch 4 wird ein verbesserter Schutz gegen Eindringen von Wasser, Schnee und Insekten erzielt, wodurch außerdem die Gefahr des Auftretens von radioaktiven Verunreinigungen außerhalb der Schutzbehälter verringert wird.

10 Durch die Weiterbildung gemäß Anspruch 5 wird die Abschirmung und die Wärmeabfuhr verbessert. Außerdem besteht die Möglichkeit der Ausnutzung der entwickelten Wärme, beispielsweise zu Heizzwecken. Das Wasser kann im unteren Bereich des Deckels bzw. der Haube eingeleitet und im oberen
15 Bereich abgeleitet werden. Dadurch wird der Beton gekühlt, und er nimmt mehr Wärme auf vom Brennelement-Behälter durch Strahlung und Querkonvektion. Durch diese Ausbildung verliert die normale Konvektion an Bedeutung. Dies erlaubt, die Abluftkanäle so zu gestalten und zu dimensionieren, d.h. insbesondere zu verengen, daß eine Verringerung des konvektierenden Luftstromes erzielt wird, ohne daß die Sicherheit der
20 Wärmeabfuhr gefährdet wird. Dadurch läßt sich die Wassertemperatur anheben auf ein Niveau, das eine noch bessere Wärmenutzung ermöglicht. Bei Ausfall des Wasserdurchlaufs würde sich die
25 Behältertemperatur nur um etwa 40 bis 60°Oerhöhen und somit in den zulässigen Grenzen bleiben.

5 Zur Verbesserung der Belüftung des Schutzbehälters
sind die Maßnahmen gemäß Anspruch 8 vorgesehen.

Um ein einwandfreies Aufsetzen des Schutzmantels auf
den Fuß bzw. die Palette zu gewährleisten, sind die Maß-
nahmen gemäß Anspruch 9 vorgesehen.

Um das Eindringen von Ungeziefer und Insekten sicher
zu verhindern, ist die weitere Ausgestaltung gemäß An-
spruch 11 vorgesehen.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Zeichnung,
die ein Ausführungsbeispiel zeigt, näher erläutert werden.

Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen
erfindungsgemäß ausgebildeten
Schutzbehälter,

Fig. 2 einen Querschnitt entlang der
Linie I-I der Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt entlang der
Linie II-II der Fig. 1 und

Fig. 4 einen Schnitt durch eine andere
Schutzbehälter-Deckelausführung.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine Vorrichtung 2 zur Aufnahme,
zum Transport und zur Strahlungsabschirmung von mit abge-
brannten Reaktor-Brennelementen beladenen Behältern 4. Die
Vorrichtung 2 besteht aus einem Schutzbehälter 6. Der Schutz-
behälter 6 weist einen Fuß 8, einen Schutzmantel 10 und einen

Deckel 12 auf. Diese Teile der Vorrichtung 2 sind vorzugsweise aus Beton gefertigt.

Die lichte Weite des Schutzbehälters 6 ist etwas größer als der Durchmesser des Brennelement-Behälters 4, so daß
5 ein Ringraum 14 gebildet wird, in dem Luft zirkulieren kann.

Der Schutzbehälter 6 ist mit unteren seitlichen Zuluftkanälen 16 und mit oberen seitlichen Abluftkanälen 18 versehen, die in den Ringraum 14 münden. Der Fuß 8 weist ferner axial verlaufende Zuluftkanäle 20 auf, die ebenfalls in den
10 Ringraum 14 münden.

Der Fuß 8 ist als unterfahrbare Palette ausgebildet, wozu, wie dargestellt, Beine 22 unter dem Fuß angeordnet sind. Auf dem Fuß 8 bzw. auf der Palette ist der Schutzmantel 10 aufgesetzt. Zur Erleichterung der Zentrierung des
15 Schutzmantels 10 auf dem Fuß 8 sind Zentrierdorne 24 vorgesehen, s. Fig. 3. Der Fuß 8 bzw. die Palette ist mit einer zentralen Erhöhung 26 ausgebildet, auf der der Brennelement-Behälter 4 ruht.

Der Deckel 12 ist haubenartig mit einem nach unten zeigenden Umfangskragen 28 versehen, der den Schutzmantel 10 beabstandet umgibt. In den so zur Atmosphäre hin offenen Ringraum 30 münden die Abluftkanäle 18. Der Deckel 12 ist
20 ferner mit einer oberen Öffnung 32 versehen, die verschließbar ist. Diese Öffnung dient Inspektionszwecken.

25 Zwischen den Anlageflächen zwischen Betonmantel und Fuß und zwischen Betonmantel und Deckel sind Dichtungen 34 und 36 vorgesehen. In die Zuluft- und Abluftkanäle 16 und 18

7

sind engmaschige Gitter 38, 40 zum Fernhalten von Ungeziefer und Insekten angeordnet.

Der Schutzbehälter 6 weist vorzugsweise die den Fig. 2 und 3 entnehmbare mehreckige Querschnittsform auf. Andere Querschnittsformen, beispielsweise runde, ovale oder rechteckige sind ebenfalls möglich.

Es soll nun Bezug genommen werden auf die Fig. 4, der in einer Schnittdarstellung eine andere Ausführungsform eines Schutzbehälters 42, insbesondere eine andere Ausführungsform eines Schutzbehälterdeckels 44 und von Abluftkanälen 46 entnehmbar ist. Die Abluftkanäle 46 sind so gestaltet, daß sie in einem ersten Teil 48 zunächst nach außen ansteigen und dann in einem zweiten Abschnitt 50 nach außen wieder leicht abfallen. Der zweite Abschnitt 50 der Abluftkanäle 46 kann auch waagerecht verlaufen. Der Deckel bzw. die Haube 44 selbst ist mit einem Hohlraum 52 versehen, der über einen Eingangsanschluß 54 und einen nicht dargestellten Ausgangsanschluß an einen Wasserkreislauf anschließbar ist. Der Deckel 44 ist vorzugsweise wie der Deckel 12 nach Fig. 1 mit einer zentralen Inspektionsöffnung (nicht dargestellt) versehen. Ebenso wie der Deckel kann auch der Mantel 56 mit wasserdurchströmten Hohlräumen 58 versehen sein, wie dies schematisch gestrichelt in der Fig. 4 angedeutet ist.

Deutsche Gesellschaft
für Wiederaufarbeitung
von Kernbrennstoffen mbH

Dipl.-Ing. Sigurd Leine · Dipl.-Phys. Dr. Norbert König
Burckhardtstraße 1 Telefon (05 11) 62 30 05
D-3000 Hannover 1

Unser Zeichen Datum
55o/17 EPÜ 2. April 1981

S c h u t z a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Aufnahme, zum Transport und zur Strahlungsabschirmung von mit abgebrannten Reaktor-Brennelementen beladenen Behältern aus einem Schutzbehälter mit einem Fuß, einem zylindrischen Schutzmantel, dessen lichte Weite etwas größer ist als der Durchmesser des Brennelementbehälters, einem Deckel, mit seitlichen Zuluftkanälen am unteren Mantelrand, die in den Ringraum zwischen Schutzmantel und Brennelement-Behälter münden, und mit seitlichen Abluftkanälen im Bereich des oberen Mantelrandes unterhalb des Deckels, dadurch gekennzeichnet, daß der Fuß (8) separat als unterfahrbare Palette ausgebildet ist, auf die der Brennelement-Behälter (4) und darüber der Schutzmantel (10) aufsetzbar sind, und daß die Abluftkanäle (18) im Bereich des Deckels (12) geneigt und/oder winklig angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzbehälter und dessen Teile aus Beton bestehen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Abluftkanäle (18, 46) im Bereich des Deckels (12, 44)
zunächst nach außen ansteigend und dann in etwa waagrecht
oder wieder leicht abfallend ausgebildet sind.

5 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der Deckel (12, 44) als Haube ausgebildet ist mit einem
nach unten ragenden, den Schutzmantel (10) beabstandet um-
gebenden Kragen (28).

10 5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Deckel (12, 44) und/oder Mantel (10) des
Schutzbehälters mit wasserdurchströmten Hohlräumen (52)
zur Wärmerückgewinnung versehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der Fuß (8) mit Beinen (22) versehen ist.

15 7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Fuß bzw. die Palette (8) mit einer zentral
erhöhten Standfläche (26) für den Brennelement-Behälter (4)
versehen ist.

20 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche, axial angeordnete
Zuluftöffnungen (20) im Fuß (8) ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Zentriereinrichtungen (24) zum richtigen Aufsetzen des Schutzmantels (10) auf dem Fuß (8) bzw. der Palette vorgesehen sind.

5 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Dichtungsmittel (34, 36) zwischen dem Mantel (10) und dem Deckel (12, 44) und zwischen dem Mantel und dem Fuß (8) angeordnet sind.

10 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuluft- und Abluftkanäle (16, 18) mit Einrichtungen (38, 40), beispielsweise engmaschigen Gittern oder dergl. zum Schutz gegen Insekten oder dergl., ausgestattet sind.

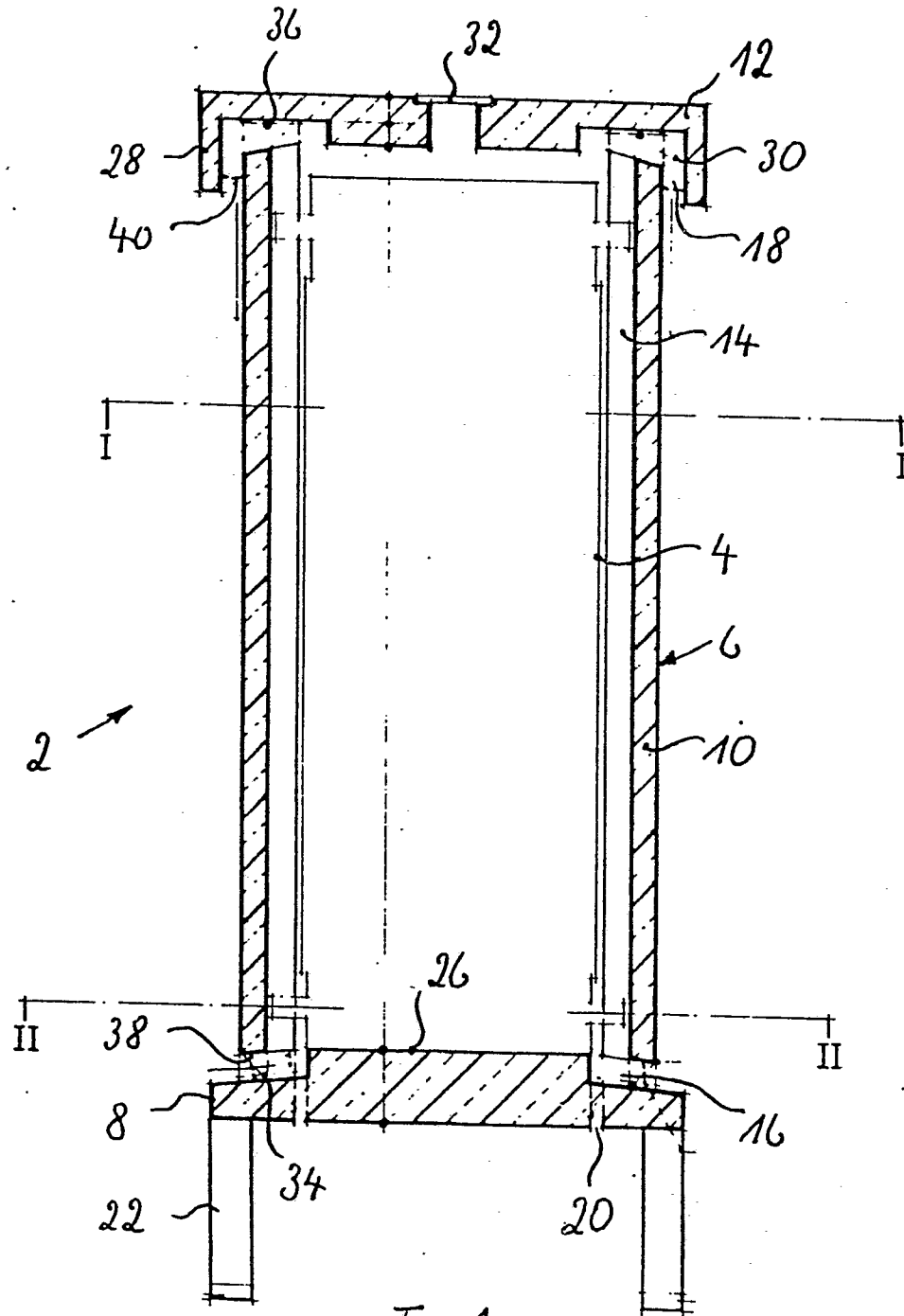


Fig. 1

2/3

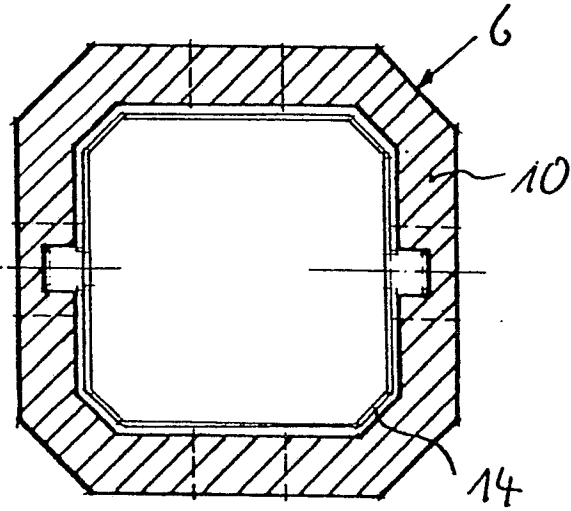


Fig. 2

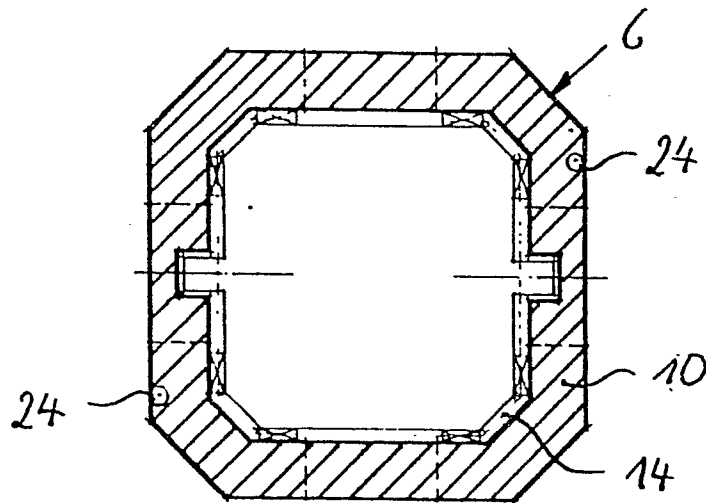
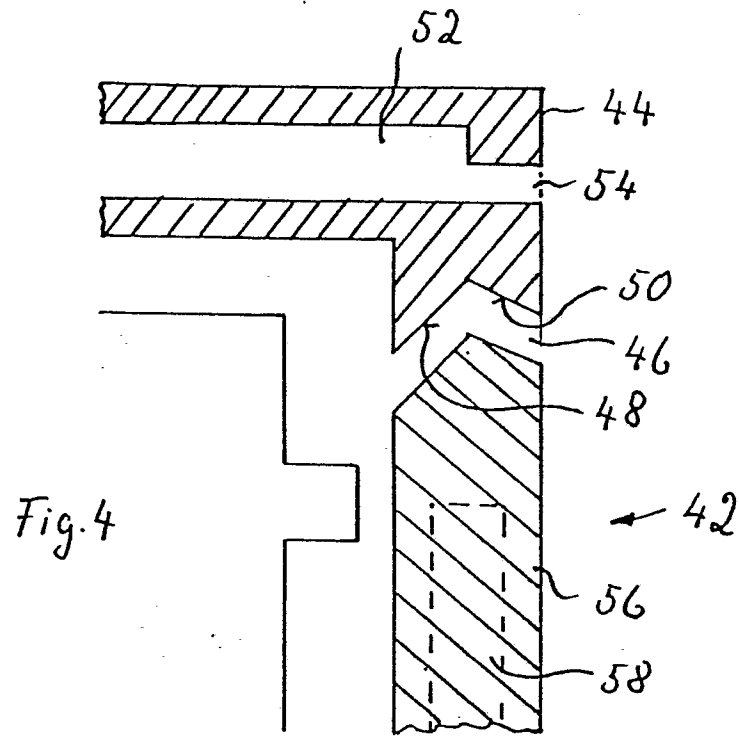


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0039785

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 2674

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - A - 1 257 299</u> (KABA L.) * Spalte 3, Zeilen 39-46; Spalte 4, Zeilen 2-8; Figur 1 *	1,3,7,8	G 21 F 5/00
	--		
	<u>FR - A - 2 445 590</u> (KERNFORSCHUNGSZENTRUM) * Seite 1, Zeilen 1-13; Figur 1 *	2	
	--		
D	NUCLEAR TECHNOLOGY, Band 24, Dezember 1974, Seiten 391-397 D.C. NELSON et al.: "Retrievable surface storage facility for commercial high-level waste" * Seiten 396-397; Figuren 7,8 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		
A	<u>DE - A - 2 300 620</u> (TRANSNUKLEAR TRANSPORTE) * Seite 5, Absatz 1; Figur 4 *	9	G 21 F 5/00
	--		
A	<u>DE - A - 2 726 335</u> (KERNFORSCHUNGSZENTRUM) * Seite 6, Absatz 1; Figur 1 *	10	
	--		
A	<u>US - A - 3 754 141</u> (LEEBL et al.) * Spalte 3, Zeilen 54-58; Figur 1 *	4,10	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
	--		
A	<u>US - A - 3 230 373</u> (MONTGOMERY D. W.) * Spalte 1, Zeilen 48-58; Figur 1 *	5	X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &x Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		04-08-1981	GIANNI