

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81101103.0

(51) Int. Cl.³: **G 21 F 3/00**
G 21 F 5/00

(22) Anmeldetag: 17.02.81

(30) Priorität: 08.03.80 DE 3008992

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.81 Patentblatt 81/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH FR GB LI SE

(71) Anmelder: **TRANSNUKLEAR GmbH**
Postfach 11 00 30 Rodenbacher Chaussee 6
D-6450 Hanau 11(DE)

(72) Erfinder: **Christ, Richard, Dr.**
August-Bebel-Strasse 20
D-6451 Bruchköbel(DE)

(72) Erfinder: **Kroll, Hartmut, Dipl.-Phys.**
Gaussstrasse 6
D-6450 Hanau(DE)

(54) **Behälter für radioaktive Stoffe.**

(57) Behälter zum Transport und/oder zur Lagerung radioaktiver Stoffe, insbesondere bestrahlter Brennelemente, benötigen eine Abschirmung zur Zurückhaltung der radioaktiven Strahlung. Bisher bekannte Abschirmungen können nicht optimal der Aktivität des transportierten Gutes angepaßt werden. Eine gute Anpassung erreicht man dadurch, daß man die Abschirmung ganz oder teilweise als Metallwicklung auf den Behälter aufbringt.

EP 0 035 670 A1

TRANSNUKLEAR GmbH
6450 Hanau 11

Behälter für radioaktive Stoffe

Gegenstand der Erfindung ist ein Behälter mit einer variablen Abschirmung und erforderlichen Einrichtungen für den Transport und/oder die Lagerung radioaktiver Stoffe, insbesondere von bestrahlten Brennelementen aus Kernreaktoren.

Zum Transport und zur Lagerung bestrahlter bzw. abgebrannter Brennelemente aus Kernreaktoren benötigt man Behälter, die die Radioaktivität des Gutes sicher zurückhalten. Die Konstruktion dieser Behälter unterliegt daher strengen Vorschriften, vor allem was die Unzerstörbarkeit des Behälters bei Unfällen und den Schutz der Umwelt vor radioaktiven Strahlen betrifft. Die Behälter zum Transport und zur Lagerung bestrahlter Brennelemente müssen daher stabil und robust gebaut sein und müssen einen Schutz vor radioaktiven Strahlen bieten. Dabei ist jedoch das Material zur radioaktiven Abschirmung so zu wählen, daß das Gewicht der Abschirmung, das den größten Teil des Gewichts des Transportbehälters ausmacht, aus wirtschaftlichen Gründen möglichst klein gehalten wird. Außerdem ist darauf zu achten, daß die Zerfallwärme der transportierten bzw. gelagerten Brennelemente sicher nach außen abgeleitet werden kann.

Die Abschirmung der Behälter muß die gesamte biologisch wirksame Strahlung zurückhalten, was vorzugsweise mittels einer Umhüllung aus Uran, Blei oder Stahl geschieht, die vor allem die Gammastrahlung absorbiert. Hinzu kommt die Neutronenabschirmung, die meist zwischen den Kühlrippen, gelegentlich auch in Kanälen des Behältergrundkörpers eingebracht ist.

Ein Nachteil bekannter Abschirmbehälter besteht darin, daß die Dicke der Abschirmung gegen die radioaktive Gamma-Strahlung dem maximal zum Transport bzw. zur Lagerung vorgesehenen Auslegungsfall entspricht. Bei einem Großteil der Transporte und beim Einsatz als Lagerbehälter sind z.B. jedoch abgebrannte Brennelemente enthalten, die im Brennelementlagerbecken des Kernkraftwerkes schon soweit abgeklungen sind, daß in diesen Fällen die Abschirmung überdimensioniert ist. In solchen Fällen ergeben sich also unnötig hohe durch die Gamma-Abschirmung bedingt Einsatzgewichte sowie hohe Herstellungs- und Transportkosten. Es wurde daher schon vorgeschlagen, mit Neutronenabschirmmaterial gefüllte und mit Kühlrippen versehene Hohlkörper auf einem dichten Grundbehälter austauschbar anzubringen. Der Nachteil besteht jedoch darin, daß zwar eine Varianz in der Wärmeabfuhr und gegebenenfalls der Neutronenabschirmung erreicht wird, jedoch praktisch nicht in der Abschirmung gegen Gamma-Strahlung.

Weiterhin sind auch zweiteilige Abschirmbehälter bekannt, die aus einem relativ einfach gestalteten dünnwandigen Innenbehälter mit Barrierenfunktion bestehen, der sich auswechselbar in einem Außenbehälter mit Abschirmfunktion und mit Kühlrippen befindet, wobei entsprechend dem radioaktiven Inventar des Innenbehälters ein anderer jeweils dafür ausgelegter Außenbehälter verwendet wird. Nachteilig sind jedoch die sich aus der Umladung ergebenden erheblichen Schwierigkeiten, sowie die hohen Kosten der zahlreichen bereitzustellenden schweren und aufwendigen Außenbehälter.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Behälter mit einer variablen Abschirmung und erforderlichen Einrichtungen für den Transport und/oder die Lagerung radioaktiver Stoffe, insbesondere von be-

strahlten Brennelementen aus Kernreaktoren, zu schaffen, der auf einfache Weise eine Varianz der Abschirmung, vorzugsweise von Gamma-Strahlung, ermöglicht.

Die Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Abschirmung ganz oder teilweise als Metallwicklung auf dem Behälter aufgebracht ist.

Der erfindungsgemäße Behälter ist in beispielhaften Ausführungsformen in den Abbildungen I bis IV schematisch dargestellt.

Der Behälter (1), mit einem Abschirmdeckel (3) und einem Außendeckel (4) versehen, stellt die dichte Umschließung für das in ihm befindliche radioaktive Material dar. Der Behältermantel ist umwickelt mit einer Metallwicklung (2), die Gamma-Abschirmungsfunktion hat. Zur Anpassung an die radioaktiven Inhalte ist die Metallwicklung (2) fallweise mehrlagig aufgebracht. Die Wicklung (2) ist relativ einfach durch Rotation des Behälters (1) aufzubringen bzw. zu entfernen. Geeignet als Wicklung (2) sind Metallbänder aus gut Gamma-absorbierendem Material, insbesondere aus Stahl. Besonders günstig ist es, für die Metallwicklung (2) Draht bzw. Kabel zu verwenden. Fallweise kann die Metallwicklung (2) zwischen den Kühlrippen (9), die sich gegebenenfalls am Behälter (1) befinden, verlegt werden. Es ist jedoch besonders vorteilhaft, lose Kühlrippen, vorzugsweise aus abgewinkelten Blechen (9) bestehend, durch teilweises Umwickeln mit der Metallwicklung (2) zu befestigen. Es hat sich als besonders günstig erwiesen, die Metallwicklung (2) seitlich durch auf dem Behälter (1) befestigte Bleche (5) zu begrenzen. In speziellen Fällen ist es auch günstig, die Bleche (5), abgewickelt, nach dem Buchstützenprinzip durch Belastung mit der Metallwicklung (2) lösbar zu fixieren.

0035670

Vorteilhafterweise werden die in der Metallwicklung (2) vorhandenen Hohlräume (6) mit Neutronenabschirmmaterial gefüllt. Dafür kommen vor allem gießfähige aushärtende Kunststoffe mit Neutronenabschirmungseigenschaften infrage. In einer besonders vorteilhaften Variante werden Lagen (7) aus Neutronenabschirmmaterial, z.B. Folien oder Matten, in die Metallwicklung (2) mit eingewickelt. Die Enden der Metallwicklung (2) können durch Klemmen, Schrauben oder sonstige Methoden entweder am Behälter (1), an seinen Zusatzeinrichtungen oder durch Befestigung an der Wicklung (2) selbst fixiert sein.

Der erfindungsgemäße Behälter ermöglicht auf überraschend einfache und wirksame Weise die Anpassung der Gammastrahlen-Abschirmung an das jeweils in ihm befindliche Strahlungsinventar.

PAT/Dr.Br-ka
30.1.1981

TRANSNUKLEAR GmbH

6450 Hanau 11

Patentansprüche

Behälter für radioaktive Stoffe

1. Behälter mit einer variablen Abschirmung und erforderlichen Einrichtungen für den Transport und/oder die Lagerung radioaktiver Stoffe, insbesondere von bestrahlten Brennelementen aus Kernreaktoren, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung ganz oder teilweise als Metallwicklung (2) auf dem Behälter (1) aufgebracht ist.
2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallwicklung (2) aus Draht besteht.
3. Behälter nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Kühlrippen (9) ganz oder teilweise in die Metallwicklung (2) eingebettet sind.
4. Behälter nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallwicklung (2) durch Bleche (5) begrenzt ist.
5. Behälter nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (6) der Metallwicklung (2) mit Neutronenabschirmmaterial gefüllt sind.
6. Behälter nach Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Neutronenabschirmmaterial zwischen den Metallwicklungen (2) aus Matten oder Folien (7) besteht.

Abb.I

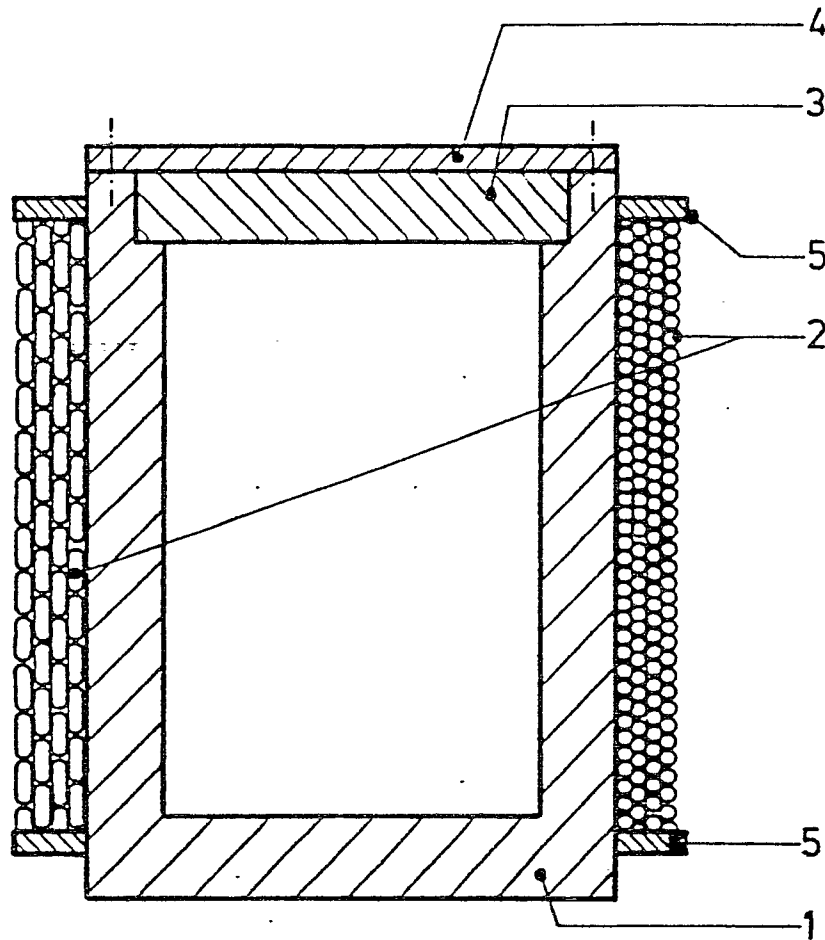


Abb.II

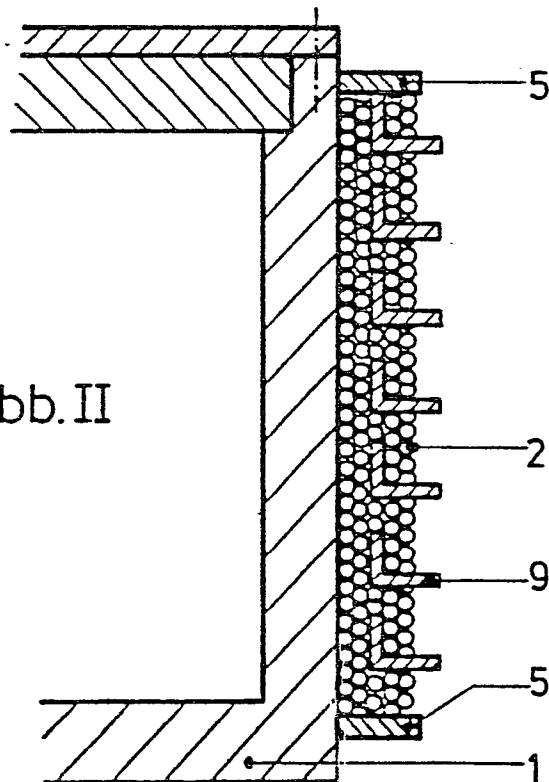


Abb.I u. II

Abb. III

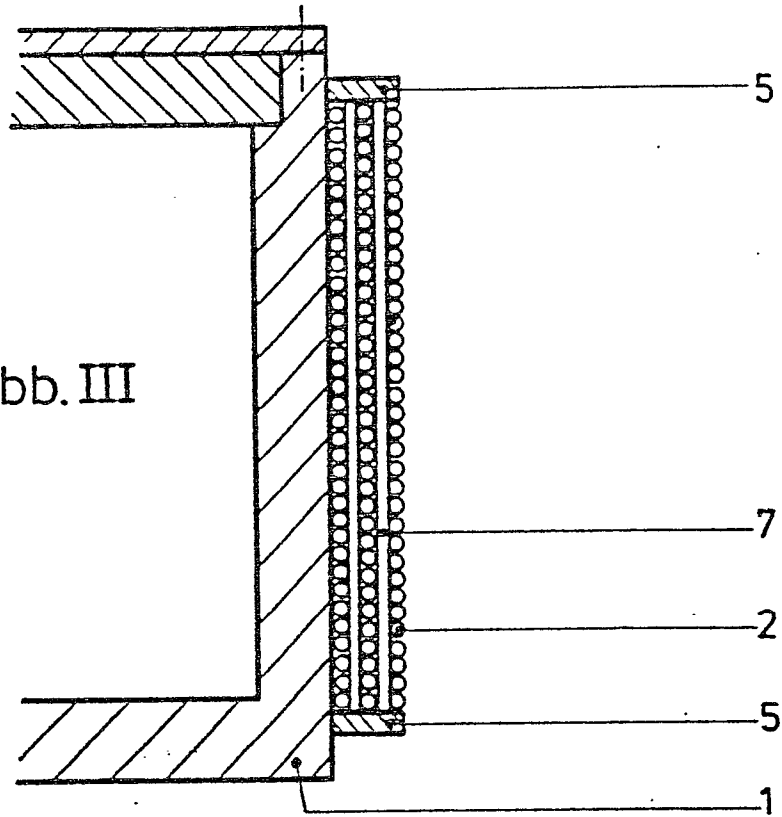
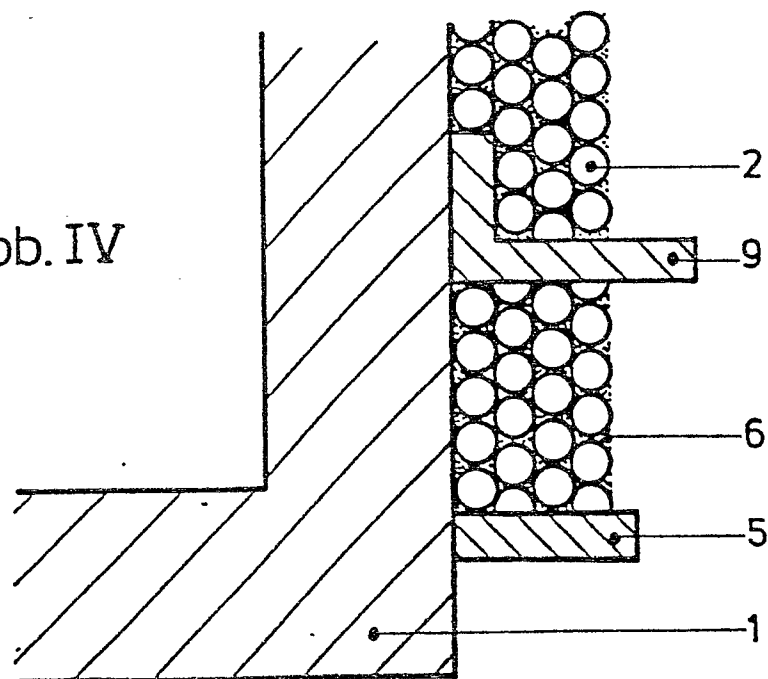


Abb. IV





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0035670

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 1103

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>DE - A - 1 514 623 (SIEMENS A.G.)</u> * Seite 6, letzter Abschnitt bis Seite 7, erster Abschnitt; Figur 5 *	1	G 21 F 3/00 G 21 F 5/00
A	<u>US - A - 3 670 395 (I. ABE et al.)</u> * Spalte 1, Zeilen 48-63; Spalte 2, Zeilen 50-60; Figuren 2 und 3 *	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A	<u>DE - A - 1 764 323 (EURATOM)</u> * Seite 5, Abschnitt 2; Figur 2 * & FR - A - 1 562 713	1,2	G 21 F 3/00 5/00 1/12 1/10 G 21 C 11/02
A	<u>US - A - 3 780 306 (C.J. ANDERSON)</u> * Zusammenfassung; Spalte 1, Zeile 60 bis Spalte 2, Zeile 4 und Zeilen 43-59; Spalte 3, Zeilen 1-4, 16-22 und 46-56; Figuren 1,3 *	5	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20.03.1981	Prüfer MAUGAIN