

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 044 023**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
24.09.86

(51)

Int. Cl.⁴: **G 21 F 5/00**

(21)

Anmeldenummer: **81105279.4**

(22)

Anmeldetag: **06.07.81**

(54)

Transport- und/oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe.

(30)

Priorität: **11.07.80 DE 3026249**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.82 Patentblatt 82/3

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.09.86 Patentblatt 86/39

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB LI SE

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-A-2 221 610
DE-A-2 228 026
DE-B-2 040 348
DE-B-2 740 933
DE-C-808 510
FR-A-2 258 692
FR-A-2 285 686
FR-A-2 337 410
US-A-3 257 720

(73)

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

(72)

Erfinder: **Botzem, Werner, Dipl.- Ing., Gelnhäuser Strasse 35, D-8755 Alzenau (DE)**
Erfinder: **Laug, Rainer, Dipl.- Ing., Otto-Wels-Strasse 2, D-6450 Hanau (DE)**
Erfinder: **Kroll, Hartmut, Dipl.- Phys., Gausstrasse 6, D-6450 Hanau (DE)**
Erfinder: **Schlich, Elmar, Dipl.- Ing., Untergasse 11, D-6466 Gründau 3 (DE)**
Erfinder: **Anspach, Walter, Dipl.- Ing., Grünaustrasse 11, D-6450 Hanau 9 (DE)**
Erfinder: **Brendel, Karl, Luisenstrasse 21, D-6052 Mühlheim (DE)**
Erfinder: **Srostlik, Peter, Hahnenkammstrasse 2, D-6457 Maintal 4 (DE)**

EP 0 044 023 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

Gegenstand der Erfindung ist ein Transport- und/oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe, insbesondere für bestrahlte Brennelemente aus Kernreaktoren, bestehend aus einem Behälterkörper mit Abschirmfunktion für Gamma-Strahlung mit Kühlrippen auf der Oberfläche, einer korrosionsbeständigen, am Behälterkörper anliegenden, über einen Flansch im Behälterkörper befestigten Innenauskleidung, einem mit Schrauben im Behälterkörper befestigten Abschirmdeckel und einem Außendeckel, einer Neutronenabschirmung, Versorgungsleitungen, Prüfanschlüssen und Stegen zwischen den Kühlrippen.

Behälter, die zum Transport und/oder zur Lagerung abgebrannter Brennelemente eingesetzt werden, müssen die Radioaktivität des eingebrachten Gutessicher -einschließen und in strengen Tests nachweisen, daß dies auch bei extremen Unfallsituationen gewährleistet ist. Gleichzeitig müssen sie aber auch die bei den radioaktiven Zerfallsreaktionen frei werdende γ und n-Strahlung abschirmen und die Zerfallswärme sicher nach außen ableiten.

Bekannte Behälter, wie u.a. in den DE-A-22 28 026 beschrieben, bestehen daher aus dickwandigen, mit Kühlrippen versehenen metallischen Behälterkörpern, die die notwendige Festigkeit und die Gammastrahlen-Abschirmung gewährleisten, einem mit Schrauben befestigten Abschirm- und einem Außendeckel, einer Neutronenabschirmung, sowie aus einer Innenauskleidung, welche Korrosionsschutz und Dekontaminierbarkeit sicherstellt. Vor allem aus Handhabungs-, Prüf- und Lagergründen werden die Innenauskleidungen bevorzugt als herausnehmbare Innenbehälter ausgebildet.

Diese Behälter weisen eine Reihe von Nachteilen auf. So ist die Innenauskleidung entweder durch Niederhalter am Behälterkörper fixiert oder aber im Deckelbereich durch Schrauben befestigt, beides Lösungen, die aufwendig sind. So sind z.B. bei Behältern gemäß der FR-A-2 258 692 zur Befestigung des Deckels mit Schrauben zwei Reihen von Gewindelöchern notwendig, wobei die eine die Innenauskleidung festhält und die andere die Verbindung von Deckel und Behälterkörper herstellt. Nachteilig ist neben dieser aufwendigen Handhabung vor allem, daß durch die Gewindelöcher für die Deckelschrauben die Innenauskleidung durchbrochen und somit der Behälterkörper dem Korrosionsangriff ausgesetzt wird. Auch ist der Platzbedarf bei diesem Schraubensystem unvorteilhaft groß.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Transport- und/oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe, insbesondere für bestrahlte Brennelemente aus Kernreaktoren, bestehend aus einem Behälterkörper mit Abschirmfunktion für Gamma-Strahlung mit Kühlrippen auf der Oberfläche,

einer korrosionsbeständigen, am Behälterkörper anliegenden, über einen Flansch im Behälterkörper befestigten Innenauskleidung, einem mit Schrauben am Behälterkörper befestigten Abschirmdeckel und einem Außendeckel, einer Neutronenabschirmung, Versorgungsleitungen, Prüfanschlüssen und Stegen zwischen den Kühlrippen zu schaffen, bei dem der Korrosionsangriff auf den Behälterkörper im Bereich der Befestigung der Innenauskleidung bei reduziertem Platzbedarf und vereinfachter Handhabung minimiert ist.

Die Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Innenauskleidung mit dem Außengewinde von Gewindeeinsätzen über eine Dichtung im Behälterkörper befestigt ist und die Gewindeeinsätze axiale Bohrungen mit einem Innengewinde aufweisen, in die die Schrauben zur Befestigung des Abschirmdeckels eingeschraubt sind.

Gewindeeinsätze sind an sich seit langem bekannt, jedoch nicht für Transport- und Lagerbehälter, die viele Tonnen schwer sind und allen mechanischen Unfallbelastungen standhalten müssen.

Anhand der Abbildungen 1 und 2 wird der erfindungsgemäße Behälter schematisch und in beispielhafter Ausführung näher erläutert. Abbildung 1 stellt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Behälter dar, Abbildung 2 die Verbindung Behälterkörper/Innenauskleidung/Abschirmdeckel.

Der Transport- und Lagerbehälter ist im wesentlichen aus einem Behälterkörper (1) mit Kühlrippen (5), einer korrosionsbeständigen Innenauskleidung (4) einem mit Dichtungselementen (15) versehenen Abschirm- (2) und einem ebenfalls mit Dichtungen (14) ausgerüsteten Außendeckel (3), einer Neutronenabschirmung (8), Versorgungsleitungen (11) und Tragzapfen (7) aufgebaut.

Die Innenauskleidung (4) liegt am Behälterkörper (1) an, wobei der Innenauskleidungsflansch (19) mit Bohrungen versehen ist, durch die Gewindeeinsätze (21) mit Außengewinde (22) an den Behälterkörper (1) angeschraubt sind. Der Abschirmdeckel (2) wird mit Schrauben (20) gehalten, die in axialen Bohrungen mit Innengewinde (23) innerhalb der Gewindeeinsätze (21) sitzen.

Somit ist erfindungsgemäß möglich, die Innenauskleidung (4) mit Flansch (19) und Abschirmdeckel (2) unabhängig voneinander, jedoch platzsparend und korrosionssicher zu befestigen. Dabei liegt es im Rahmen der Erfindung, daß alle Teile des Verbindungselementes, insbesondere die Gewindeeinsätze (21) aus korrosionsfestem Material gefertigt sind.

Ist aufgrund der Auslegungsdaten eines Transportbehälters vorgesehen, den Abschirmdeckel (2) mit z. B. 24 Schrauben (20) M 32 zu befestigen, genügt für die Gewindeeinsätze

(21) ein Außengewinde (22) von M 48, um die erforderliche Kraftübertragung sicherzustellen. Dabei ist gewährleistet, daß beim Entfernen der Deckelschrauben (20) die Gewindeeinsätze (21) fest sitzen bleiben, ohne sich herauszudrehen.

Der Kopf (25) des Gewindeeinsatzes (21) ist zur bequemen Handhabung entsprechend gestaltet. Eine Dichtung (24) am Gewindeeinsatz (21) verhindert bei der Unterwasserbeladung das Eindringen von Wasser. Fallweise können die axialen Bohrungen der Gewindeeinsätze (21) bei geöffnetem Behälter verschlossen bzw. abgedeckt werden.

Im Außendeckel (3) befinden sich Prüfanschlüsse (9), die durch Abdeckungen (28) geschützt sind. Mit Hilfe dieser Prüfanschlüsse (9) ist es möglich, den Zwischenraum (16) zwischen den beiden Umschließungen bzw. Barrieren zu überwachen, die durch die Innenauskleidung (4) und den Abschirmdeckel (2) einerseits sowie den Behälterkörper (1) und den Außendeckel (3) andererseits gebildet werden. Beispielsweise ist es möglich, mit einem Lecksuchgerät, das an einem Prüfanschluß (9) angeschlossen ist, die Integrität der Innenauskleidung (4) sowie der Dichtfunktion des Abschirmdeckels (2) bequem festzustellen, ohne sich einer Strahlungsgefährdung auszusetzen. Entsprechend ist es möglich, auch Meßgeräte zur Ortung der möglicherweise in den Zwischenraum (16) ausgetretenen Aktivität an einen Prüfanschluß (9) anzuschließen. Der auf diese Weise ausgerüstete Lagerbehälter ist, z. B. für Langzeitzwischenlagerungen von radioaktivem Material, das einer späteren Wiederaufarbeitung zugeführt werden soll, hervorragend geeignet.

Der erfindungsgemäße Behälter besitzt an der Oberfläche Stege (6), die quer zur Erstreckungsrichtung der mit Kerben (18) versehenen Kühlrippen (5) angebracht sind. Bei axialer Erstreckung der Kühlrippen (5) verlaufen die Stege (6) rundum, bei rundumlaufenden Kühlrippen jedoch axial. Als besonders günstig hat sich das gemeinsame Angießen der Kühlrippen (5) und Stege (6) an den Behälterkörper (1) erwiesen.

Die Versorgungsleitung (11) zum tiefsten Punkt des Behälterkörpers (1) ist im Behälterinnenraum angeordnet und mit einem Bedienungsanschluß (10) im Abschirmdeckel (2) über ein Verbindungselement (12) verbunden, wobei sie über ein Federelement (13) angepreßt wird.

Vorzugsweise ist der erfindungsgemäße Behälter aus Guß gefertigt, wobei sich Kugelgraphitguß als besonders günstig herausgestellt hat.

Patentanspruch

1. Transport- und/oder Lagerbehälter für radioaktive Stoffe, insbesondere für bestrahlte Brennelemente aus Kernreaktoren, bestehend aus einem Behälterkörper (1) mit

Abschirmfunktion für Gamma-Strahlung mit Kühlrippen (5) auf der Oberfläche, einer korrosionsbeständigen, am Behälterkörper (1) anliegenden, über einen Flansch (19) im Behälterkörper (1) befestigten Innenauskleidung (4), einem mit Schrauben im Behälterkörper (1) befestigten Abschirmdeckel (2) und einem Außendeckel (3), einer Neutronenabschirmung (8), Versorgungsleitungen (11), Prüfanschlüssen (9) und Stegen (6) zwischen den Kühlrippen (5) dadurch gekennzeichnet, daß die Innenauskleidung (4) mit dem Außengewinde (22) von Gewindeeinsätzen (21) über eine Dichtung (24) im Behälterkörper (1) befestigt ist und daß die Gewindeeinsätze (21) axiale Bohrungen mit einem Innengewinde (23) aufweisen, in die die Schrauben (20) zur Befestigung des Abschirmdeckels (2) eingeschraubt sind.

Claim

1. Transportation and/or storage containers for radioactive substances, in particular for irradiated fuel elements from nuclear reactors, comprising a container body (1) with shielding function for gamma radiation with cooling fins (5) on the surface, a corrosionresistant internal lining (4) which rests on the container body (1) and is fixed in the container body (1) by means of a flange (19), a shielding cover (2) fixed in the container body (1) by screws and an outer cover (3), a neutron shield (8), supply lines (11), testing connections (9) and webs (6) between the cooling fins (5), characterised in that the internal lining (4) is fixed in the container body (1) by the outer thread (22) of screw-threaded inserts (21) via a seal (24) and in that the screw-threaded inserts (21) have axial passages with an internal screw thread (23) into which the screws (20) are screwed for fixing the shielding cover (2).

Revendication

1. Récipient pour le transport et/ou le stockage de matières radio-actives en particulier d'éléments combustibles irradiés provenant de réacteurs nucléaires, constitué d'un corps de récipient (1) ayant une fonction de blindage contre les rayons gamma, comportant des nervures (5) de refroidissement sur sa surface, un revêtement intérieur (4) résistant à la corrosion, s'appliquant sur le corps (1) du récipient, fixé sur ce corps (1) au moyen d'une bride (19), un couvercle de blindage (a) fixé par des vis sur le corps (1) du récipient et un couvercle extérieur (3), un blindage (8) contre les neutrons, des conduits (11) d'alimentation, des raccords (9) de vérification et des entretoises (6) entre les nervures (5) de refroidissement, récipient caractérisé en ce que le revêtement intérieur (4)

est fixé sur le corps (1) du récipient, au moyen du filetage extérieur (2) d'accessoires filetés (21), avec un joint (24) d'étanchéité, et que les accessoires filetés (21) présentent des perforations axiales portant un filetage intérieur (23), dans lesquelles sont vissées les vis (20) destinées à la fixation du couvercle de blindage (2).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

1

0044 023

