

51

Int. Cl. 2:

**G 21 F 5/00**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES PATENTAMT**



**DE 28 30 111 A 1**

11

# **Offenlegungsschrift 28 30 111**

21

Aktenzeichen: P 28 30 111.3

22

Anmeldetag: 8. 7. 78

43

Offenlegungstag: 17. 1. 80

30

Unionspriorität:

32 33 31 —

54

**Bezeichnung:** Deckelkonstruktion für Abschirmbehälter zum Transport und zur Lagerung bestrahlter Brennelemente

71

**Anmelder:** Transnuklear GmbH, 6450 Hanau

72

**Erfinder:** Ahner, Stefan, Ing.(grad.), 6458 Rodenbach; Knackstedt, Hans-Günther, 6456 Langenseibold; Srostlik, Peter, 6454 Bruchköbel

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 19 50 125

DE-AS 19 32 956

DE-GM 70 15 810

**DE 28 30 111 A 1**

Patentansprüche

1. Deckelkonstruktion für Abschirmbehälter zum Transport und zur Lagerung bestrahlter Brennelemente, im wesentlichen bestehend aus einem inneren Abschirmdeckel und einem äußeren, an den Behälter angeflanschten Transportdeckel, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Abschirmdeckel (4) aus einem feststehenden Deckelteil (5) und einem am Deckelrand mit Prätzen (7) versehenen beweglichen Deckelteil (6) besteht, wobei die Prätzen (7) in entsprechende Aussparungen (8) des Behälterkopfes (9) passen und die Verbindung zwischen dem feststehenden Deckelteil (5) und dem beweglichen Deckelteil (6) über eine im beweglichen Teil (6) geführte Schraube (10) und einen im feststehenden Teil (5) angebrachten Zapfen (11) erfolgt.
  
2. Deckelkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem feststehenden Deckelteil (5) und dem beweglichen Deckelteil (6) eine Dichtung (13) angebracht ist.

TRANSNUKLEAR GmbH  
D-6450 Hanau 11

Deckelkonstruktion für Abschirmbehälter zum Transport und zur Lagerung bestrahlter Brennelemente

Die Erfindung betrifft eine Deckelkonstruktion für Abschirmbehälter zum Transport und/oder zur Lagerung bestrahlter Brennelemente, im wesentlichen bestehend aus einem inneren Abschirmdeckel und einem äußeren, an den Behälter angeflanschten Transportdeckel.

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 Zerfallswärme der transportierten bzw. gelagerten Brennelemente sicher nach außen abgeleitet werden kann.

Von besonderer Wichtigkeit bei solchen Abschirmbehältern ist daher auch die Verschlusvorrichtung dieser Abschirmbehälter, im allgemeinen ein Deckel oder ein Deckelsystem, die nach dem Beladen der Behälter mit bestrahlten Brennelementen dicht sitzen und das Behälterinnere hermetisch gegen die Außenwelt abschließen muß.

Bei den bisher bekannten Abschirmbehältern besteht der Deckel meist aus einem zylindrischen, teilweise auf dem Behälterrandaufliegenden Verschlusstopfen, der gleichzeitig die Abschirm- und die Abdichtfunktion ausübt. Dieser Deckel ist normalerweise mit Schraubbolzen am Behälter befestigt. Diese Behälter haben jedoch den Nachteil, daß eine Trockenbe- und -entladung mit bestrahlten Brennelementen nur möglich ist, wenn eine Kontamination mit anschließender aufwendiger Dekontamination des Gesamtsystems in Kauf genommen wird. Außerdem ergeben sich bei solchen Behältern oft Dichtprobleme, da die Dichtung im Störfall vom Gesamtgewicht des Deckels und des Behälterinhalts belastet wird. Ein Dichtungswechsel ist bei beladenem Behälter nur fernbedient möglich, wobei auch hierbei eine erschwerte Handhabung durch die hohe Masse des Deckels in Kauf genommen werden muß.

Es sind daher auch schon Verschlusvorrichtungen für Abschirmbehälter aus mehrteiligen Deckelkonstruktionen vorgeschlagen worden. So ist es z.B. aus dem DE-GM 77 27 690 bekannt, den Behälter mit einem inneren Abschirmdeckel und einem äußeren Sicherheits- bzw. Transportdeckel zu versehen, die beide direkt an dem Behälter angeflanscht sind. Auch hier ist jedoch eine Trockenentladung nur möglich, wenn eine Dekontamination des Gesamtsystems vorgenommen wird. Außerdem ist ein hoher Manipulieraufwand zur Entfernung der Deckel nötig, da beide als Flanschdeckel ausgeführt sind und die Befestigungsschrauben gelöst bzw. eingesetzt werden müssen.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Deckelkonstruktion für Abschirmbehälter zum Transport und/oder zur Lagerung bestrahlter Brennelemente zu schaffen, im wesentlichen bestehend aus einem inneren Abschirmdeckel und einem äußeren, an den Behälter angeflanschten Transportdeckel, die einfach und ohne großen Manipulieraufwand gehandhabt werden kann, für trockene als auch nasse Be- und Entladung ohne Kontaminationsgefahr geeignet ist und keine Dichtungsprobleme aufwirft.

Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der innere Abschirmdeckel aus einem feststehenden Deckelteil und einem am

909883/0506

ORIGINAL INSPECTED

Deckelrand mit Prätzen versehenen beweglichen Deckelteil besteht, wobei die Prätzen in entsprechende Aussparungen des Behälterkopfes passen und die Verbindung zwischen feststehendem und beweglichem Deckelteil über eine im beweglichen Teil geführte Schraube und einem im feststehenden Teil angebrachten Zapfen erfolgt.

Die Abbildungen I und II zeigen schematisch in beispielhafter Ausführungsform ein erfindungsgemäßes Deckelsystem im Längs- und Querschnitt, wobei jeweils die linke Bildhälfte den Abschirmdeckel im verschlossenen Zustand und die rechte Bildhälfte im öffnungsbaren Zustand wiedergibt.

Der Abschirmbehälter (1) besitzt einen äußeren, auf irgendeine Weise am Behälter (1) angeflanschten Transportdeckel (2), zum sicheren Einschluß der freien Radioaktivität mittels der Dichtungen (3) und zum mechanischen Schutz gegen äußere Einwirkungen. Unterhalb des Transportdeckels (2) befindet sich der Abschirmdeckel (4) zur sicheren Abschirmung der von den bestrahlten Brennelementen erzeugten Gamma- und Neutronenstrahlen gegen die Umwelt.

Der Abschirmdeckel (4) besteht aus einem feststehenden Deckelteil (5) und einem beweglichen Deckelteil (6), die so miteinander verbunden sind, daß sie sowohl gegeneinander verdreht als auch gespreizt werden können. Der bewegliche Deckelteil (6) hat am Umfang verteilt Prätzen (7), welche in entsprechende Aussparungen (8) des Behälterkopfes (9) passen. Er wird durch Verdrehen nach dem Bajonettprinzip am Behälter befestigt.

Die Verbindung zwischen dem feststehenden Deckelteil (5) und dem beweglichen Deckelteil (6) des Abschirmdeckels (4) erfolgt mit einer im beweglichen Deckelteil (6) geführten Schraube (10) und einem im feststehenden Deckelteil angebrachten Zapfen (11). Durch Eindrehen der Schraube (10) wird der bewegliche Deckelteil (6) gegen den feststehenden Deckelteil (5) gespreizt, so daß ein Verdrehen des beweglichen Deckelteils (6) nicht mehr möglich ist und die Dichtung (12) zwischen dem feststehenden Deckelteil (5) und dem Behälter (1) so fest ist, daß die Abdichtung des Behälterinhalts

gegen die Außenwelt gewährleistet wird. Zum Öffnen des Abschirmdeckels (4) wird durch Herausdrehen der Schraube (10) die Spreizung zwischen dem feststehenden Deckelteil (5) und dem beweglichen Deckelteil (6) aufgehoben, so daß durch Drehen des beweglichen Deckelteils (6) um eine Pratzenlänge die Verriegelung aufgehoben und der Abschirmdeckel (4) abgehoben werden kann. Die Schraube (10) kann dabei in bekannter Weise sowohl manuell als auch mit fernbedienter Mechanik gehandhabt werden. Durch weiteres Herausdrehen der Schraube (10) wird der bewegliche (6) und der feststehende Deckelteil (5) über den Zapfen (11) verspannt. Dabei dichtet die Dichtung (13) den Spalt (14) zwischen den beiden Deckelteilen und verhindert so eine Kontamination dieses Spaltes.

Der Transportdeckel (2) hat die Funktion, den Behälterinhalt den Transportbehältervorschriften entsprechend sicher einzuschließen. Er wird zum Be- und Entladen innerhalb des Kontrollbereiches entfernt, da der Abschirmdeckel (4) einen in diesem Bereich ausreichenden Schutz gewährleistet. Der Transportdeckel (2) wird mit am Umfang verteilten Schrauben, vorzugsweise Klammerschrauben, am Flansch des Behälterkopfes (9) befestigt, wobei die zur Dichtigkeit der Dichtung (3) erforderliche Anpreßkraft aufgebracht wird. Diese Dichtung (3) ist so ausgelegt, daß sie sowohl beim Versagen der Dichtung (12) als auch bei allen beim Auslegungsstörfall auftretenden Belastungen die geforderte Abdichtung zuverlässig erfüllt.

Anhand eines Entladevorgangs bei trockener Entladung soll die Funktion des erfindungsgemäßen Deckelsystems näher erläutert werden.

Zuerst wird im Kontrollbereich der Transportdeckel (2) entfernt und der Transportbehälter (1) unter eine Heißzellenschleuse am Behälterflansch angeflanscht. Der Abschirmdeckel (4) wird dann mit dem Heißzellendeckel verbunden und die Spreizung zwischen den beiden Deckelteilen (5, 6) des Abschirmdeckels (4) durch fernbedientes Drehen der Schraube (10) aufgehoben. Der bewegliche Deckelteil (6) wird in die Öffnungsstellung gedreht und die beiden Deckelteile (5, 6) durch Weiterdrehen der Schraube (10) verspannt, so daß durch die Dichtung (13) der Spalt (14) abgedichtet ist.

Der Abschirmdeckel (4) kann nunmehr zusammen mit dem befestigten Heißzellendeckel in die heiße Zelle geschwenkt werden, ohne daß dort die Oberfläche des Abschirmdeckels (4) und der Spalt (14) kontaminiert werden können (Doppeldeckelsystem).

Das erfindungsgemäße Deckelsystem weist gegenüber den bisher bekannten Deckeln für Abschirmbehälter eine Reihe von Vorteilen auf.

Die trockene Be- und Entladung in oder an einer heißen Zelle ist ohne Kontaminationsgefahr des Deckelsystems möglich, genauso wie die nasse Be- und Entladung in einem Wasserbecken. Bei einem Unfall wird der Transportdeckel (2) nicht durch das Gewicht des Behälterinhalts und der Abschirmmasse des Abschirmdeckels (4) belastet. Die Dimensionierung der Befestigungsschrauben kann sich daher allein nach der erforderlichen Vorspannung für die Dichtung richten.

Die die Dichtigkeit des Behältersystems garantierende Dichtung (3) ist von Gamma- und Neutronenstrahlung weitgehend abgeschirmt. Die Betriebstemperaturen für dieses Dichtungssystem sind daher gering. Die Dichtung (12) schützt es im normalen Betrieb weitgehend vor radioaktiven Gasen und Wasserdampf (beim Naßtransport), was eine vorzeitige Alterung weitgehend verhindert. Außerdem ist dieses Dichtungssystem (3) für Wartung und Inspektion leicht zugänglich.

Durch die Ausbildung des Abschirmdeckels (4) als Bajonettverschluß ist zum Öffnen des Deckels nur eine zentrale Drehbewegung erforderlich, die sowohl fernbedient als auch manuell leicht durchgeführt und automatisiert werden kann. Wegen der Aufteilung des Abschirmdeckels in zwei Teile muß nicht der ganze Deckel gedreht werden.

NACHGERICHT

2830111

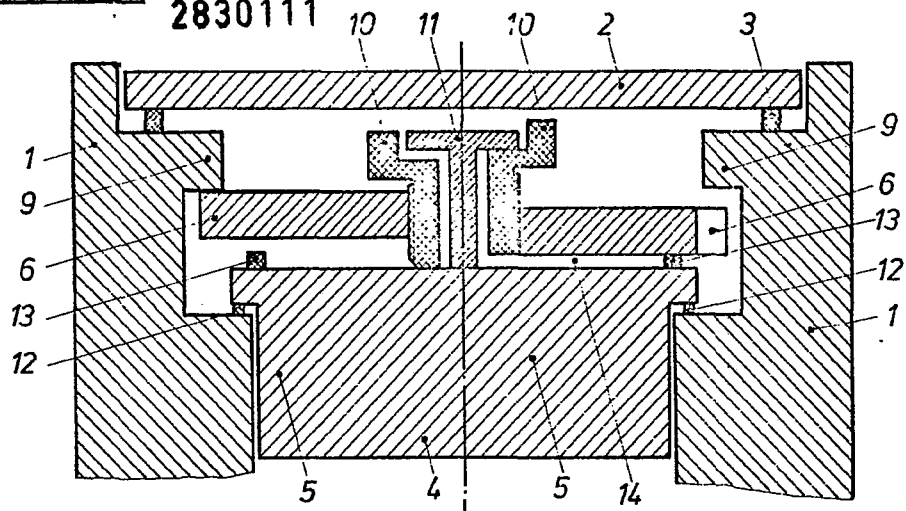


Abb. I

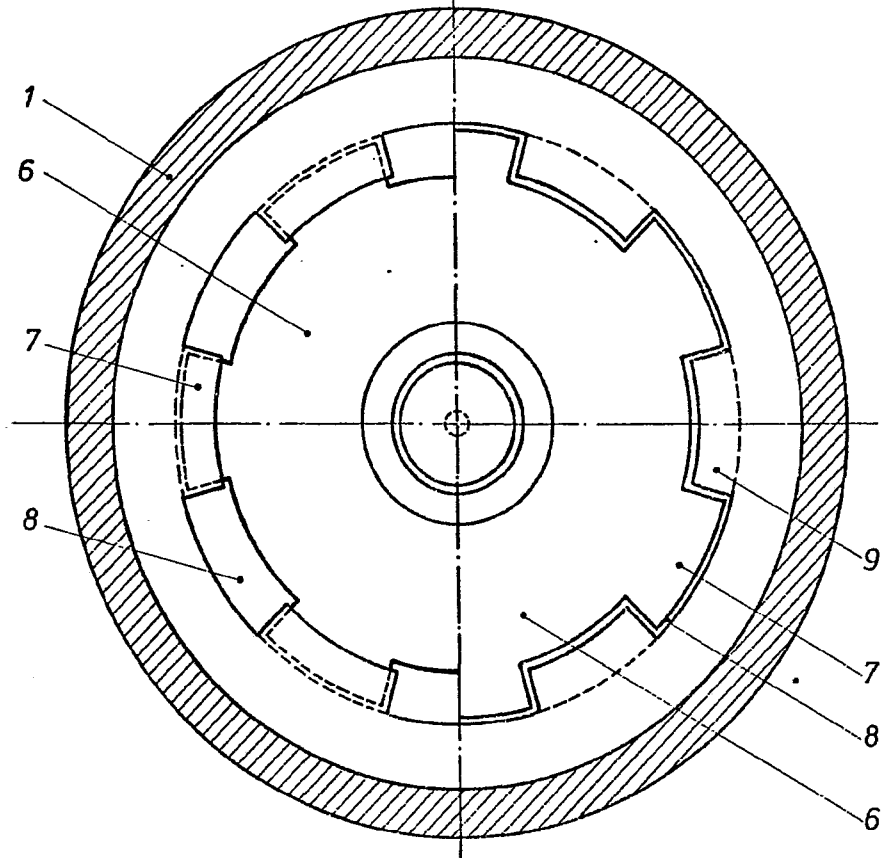


Abb. II