

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 008 994 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.09.2003 Patentblatt 2003/37**

(51) Int Cl.7: **G21F 5/008**, G21F 5/005

(21) Anmeldenummer: **99120210.2**

(22) Anmeldetag: **09.10.1999**

(54) **Abschirmbehälter**

Shielded container

Conteneur blindé

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE ES FR LI**

(30) Priorität: **09.12.1998 DE 19856685**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.06.2000 Patentblatt 2000/24**

(73) Patentinhaber: **GNB Gesellschaft für  
Nuklear-Behälter mbH  
45127 Essen (DE)**

(72) Erfinder: **Spilker, Harry, Dr.-Ing.  
31848 Bad Münster (DE)**

(74) Vertreter: **Honke, Manfred, Dr.-Ing. et al  
Patentanwälte,  
Andrejewski, Honke & Sozien,  
Theaterplatz 3  
45127 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 087 350 DE-A- 2 255 996  
DE-C- 3 620 737 DE-C- 4 402 282  
FR-A- 1 237 612 FR-A- 2 074 726  
FR-A- 2 454 157**

**EP 1 008 994 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Abschirmbehälter aus Metall, insbesondere Stahl, für den Transport und die Lagerung von abgebrannten Kernreaktorbrennelementen und dergleichen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bei einem aus der Praxis bekannten Abschirmbehälter dieser Art sind die Längskammern für den Neutronenmoderator durch auf den Behältermantel aufgeschweißte Radialstege gebildet. Das ist aufwendig und in funktioneller Hinsicht nicht befriedigend. Über die Kammerstege muß die gesamte im Abschirmbehälter entstehende Wärme durch Wärmeleitung an die Oberfläche abgeleitet werden. Gammastrahlung soll durch das Metall des Behältermantels und Neutronenstrahlung durch den Neutronenmoderator abgeschirmt werden. Sind die Radialstege zu dünn, entsteht ein Wärmestau und damit zu hohe Innentemperaturen im Abschirmbehälter. Sind die Radialstege zu dick, entsteht wegen des dort fehlenden Neutronenmoderators ein sogenanntes Neutronenstreaming, d. h. eine erhöhte Dosisleistung durch Neutronen an der Oberfläche. Die Dicke der Radialstege beinhaltet mithin immer einen Kompromiß.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Abschirmbehälter der eingangs genannten Art so auszubilden, daß er einfach herstellbar und funktionsicher ist.

**[0004]** Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß die Längskammern gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruch 1 herausgearbeitet sind.

**[0005]** Durch die schräge Anordnung der Längskammern wird eine optimale Einstellung der Abschirmeigenschaften aus physikalischen Gründen möglich. Die Gammaabschirmung erfolgt nah an der Quelle und die Neutronenabschirmung am Außenrand der Gammaabschirmung. Durch die Schrägstellung des eingebauten Neutronenmoderators ist ein Neutronenstreaming ausgeschlossen, da sich die Moderatorstege in radialer Richtung überdecken. Die Wärmeleitung wird durch die Stege des Behältergrundmaterials in ausreichender Weise erreicht.

**[0006]** Für die Ausgestaltung bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten, deren bevorzugte nachfolgend aufgeführt sind:

**[0007]** So sind die Längskammern vorzugsweise aus dem Behältermantel herausgefräst. Dabei empfiehlt es sich, die Längskammern mit in Längsrichtung auslaufenden Enden auszuführen. Die Längskammern sollten durch sich über mehrere, vorzugsweise vier Längskammern erstreckende Segmentbleche verschlossen sein. In diesem Zusammenhang empfiehlt es sich, die Segmentbleche in Längsrichtung auf zwischen den Längskammern verlaufende Stege und in Umfangsrichtung unterhalb der unteren sowie oberhalb der oberen auslaufenden Enden aufzuschweißen. Im übrigen sollten

die Segmentbleche vor dem Aufschweißen auf ihrer Außenseite mit aufgeschweißten Längskühlrippen versehen werden, so daß eine spätere Anbringung am Abschirmbehälter vermieden wird.

**[0008]** Im folgenden wird die Erfindung anhand einer schematisch ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

**Fig. 1** einen Teil eines Abschirmbehälters im Querschnitt und

**Fig. 2** den Gegenstand der Fig. 1 in einem Längsschnitt.

**[0009]** Der in den Figuren dargestellte Abschirmbehälter besteht aus Metall, insbesondere Stahl und ist für den Transport und die Lagerung von abgebrannten Kernreaktorbrennelementen oder dergleichen radioaktiven Gegenständen bestimmt. In seinem grundsätzlichen Aufbau besteht er aus einem mit einem Boden 1 versehenen Behältermantel 2, auf den ein (nicht dargestellter) Deckel aufsetzbar ist.

**[0010]** Der Behältermantel 2 verfügt an seiner Außenseite über Längskammern 3, die mit Neutronenmoderator 4 gefüllt sind und durch aufgeschweißte Segmentbleche 5 verschlossen sind. Diese Längskammern 3 sind, wie man unschwer aus den Figuren entnimmt, in einem stumpfen Winkel zur radialen Richtung R verlaufend und in radialer Richtung R eine Moderatorüberdeckung erzeugend aus dem Behältermantel 2 herausgefräst. Dabei weisen die Längskammern 3 in Längsrichtung auslaufende Enden 6 auf (vgl. Fig. 2).

**[0011]** Die Längskammern 3 sind durch sich über vier Längskammern 3 erstreckende Segmentbleche 5 verschlossen, die in Längsrichtung auf zwischen den Längskammern verlaufende Stege 7 (vgl. Fig. 1) und in Umfangsrichtung unterhalb der unteren sowie oberhalb der oberen auslaufenden Enden 6 aufgeschweißt sind. (vgl. Fig. 2). Im übrigen erkennt man aus den Figuren ohne weiteres, daß die Segmentbleche 5 auf ihrer Außenseite aufgeschweißte Längskühlrippen 8 aufweisen.

## Patentansprüche

1. Abschirmbehälter aus Metall, insbesondere Stahl, für den Transport und die Lagerung von abgebrannten Kernreaktorbrennelementen und dergleichen, mit einem Behältermantel (2), der an seiner Außenseite mit Neutronenmoderator (4) gefüllte, durch aufgeschweißte Bleche (5) verschlossene Längskammern (3) aufweist, wobei die Längskammern (3) in einem stumpfen Winkel zur radialen Richtung (R) verlaufen und in radialer Richtung (R) eine Moderatorüberdeckung erzeugend am Behältermantel (2) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längskammern (3) aus dem Behälterman-

tel (2) herausgefräst und durch sich über mehrere Längskammern (3) erstreckende Segmentbleche (5) verschlossen sind.

2. Abschirmbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längskammern (3) in Längsrichtung auslaufende Enden (6) aufweisen. 5
3. Abschirmbehälter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längskammern (3) durch sich über vier Längskammern (3) erstreckende Segmentbleche (5) verschlossen sind. 10
4. Abschirmbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmentbleche (5) in Längsrichtung auf zwischen den Längskammern (3) verlaufende Stege (7) und in Umfangsrichtung unterhalb der unteren sowie oberhalb der oberen auslaufenden Enden (6) aufgeschweißt sind. 15 20
5. Abschirmbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmentbleche (5) auf ihrer Außenseite aufgeschweißte Längskühlrippen (8) aufweisen. 25

#### Claims

1. A shielding container of metal, in particular, steel, for transporting and storing spent nuclear reactor fuel elements and the like, with an outer container wall (2), the outside of which contains longitudinal chambers (3) that are filled with a neutron moderator (4) and closed by welding on plates (5), wherein the longitudinal chambers (3) extend at an obtuse angle referred to the radial direction (R) and are arranged on the outer container wall (2) in the radial direction (R) such that a moderator cover is formed, **characterized by** the fact that the longitudinal chambers (3) are machined into the outer container wall (2) and closed with segmental plates (5) that extend over several longitudinal chambers (3). 30 35
2. The shielding container according to Claim 1, **characterized by** the fact that the longitudinal chambers (3) have ends (6) that are tapered in the longitudinal direction. 40 45
3. The shielding container according to Claim 1 or 2, **characterized by** the fact that the longitudinal chambers (3) are closed with segmental plates (5) that extend over four longitudinal chambers (3). 50
4. The shielding container according to one of Claims 1 - 3, **characterized by** the fact that the segmental plates (5) are welded to webs (7) that extend between the longitudinal chambers (3) in the longitu- 55

dinal direction, and by the fact that the segmental plates are welded to the outer container wall underneath the lower and above the upper tapered ends (6) in the circumferential direction.

5. The shielding container according to one of Claims 1 - 4, **characterized by** the fact that the segmental plates (5) contain longitudinal cooling ribs (8) that are welded to their outer sides.

#### Revendications

1. Conteneur blindé en métal, en particulier en acier, pour le transport et le stockage d'éléments brûlés de combustion de réacteurs nucléaires et similaires, avec une chemise (2), qui présente sur sa face externe des cavités longitudinales (3) remplies de modérateur de neutrons (4) fermées par des tôles (5) soudées, les cavités longitudinales (3) s'étendant dans un angle obtus par rapport au sens radial (R) et un recouvrement formant un modérateur dans le sens radial (R) étant prévu sur la chemise du conteneur (2), **caractérisé en ce que** les cavités longitudinales (3) sont fraisées dans la chemise du conteneur (2) et fermées par des tôles segmentées (5) s'étendant sur plusieurs cavités longitudinales (3).
2. Conteneur blindé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les cavités longitudinales (3) présentent des extrémités (6) sortant dans le sens longitudinal.
3. Conteneur blindé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les cavités longitudinales (3) sont fermées par des tôles segmentées (5) s'étendant sur quatre cavités longitudinales (3).
4. Conteneur blindé selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les tôles segmentées (5) sont soudées dans le sens longitudinal sur des traverses (7) s'étendant entre les cavités longitudinales (3) et dans le sens du volume en dessous des extrémités sortantes (6) inférieures aussi qu'au dessus des supérieures.
5. Conteneur blindé selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les tôles segmentées (5) présentent des nervures de refroidissement longitudinales (8) soudées sur leur face externe.

Fig. 1

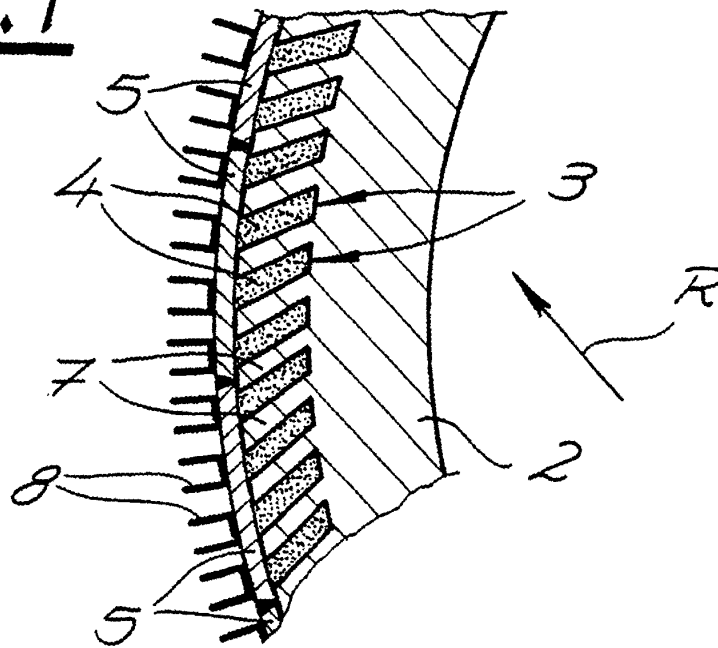


Fig. 2

