



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 376 612 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

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

(21) Anmeldenummer: **02013383.1**

(22) Anmeldetag: **19.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Sowa, Wolfgang, Dr., Dipl.-Physiker**
44869 Bochum (DE)
- **Hüggenberg, Roland, Dipl.-Ing.**
44795 Bochum (DE)

(71) Anmelder: **GNB Gesellschaft für
Nuklear-Behälter mbH**
45127 Essen (DE)

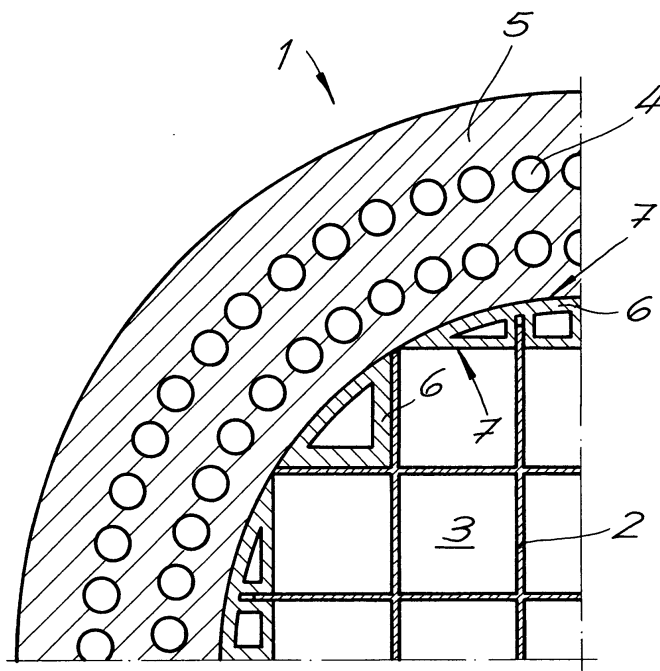
(74) Vertreter: **Masch, Karl Gerhard, Dr. et al**
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Sozien,
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• **Gluschke, Konrad, Dipl.-Ing.**
58739 Wickede (DE)

(54) **Metallischer Transport- und Lagerbehälter für Wärme entwickelnde radioaktive Stoffe, insbesondere abgebrannte Kernreaktorbrennelemente**

(57) Ein metallischer Transport- und Lagerbehälter (1) für Wärme entwickelnde radioaktive Stoffe, insbesondere abgebrannte Kernreaktorbrennelemente enthält einen metallischen Tragkorb (2) mit Aufnahmen (3) für die radioaktiven Stoffe und zwischen der Behälterwandung (5) sowie dem Tragkorb (2) eingesetzte, zumindest außenseitig oxidierte Randprofile (6) aus einem

hoch wärmeleitenden Metall. Bei einem solchen Behälter (1) kommt man zu einer verbesserten Wärmeabfuhr, indem die Randprofile (6) eine künstlich erzeugte, mindestens 10 Mikron starke Oxidationsbeschichtung (7) aufweisen. Vorzugsweise bestehen die Randprofile (6) aus Aluminium, das mit einer oberflächlich mit C 35 eingefärbten Eloxalbeschichtung versehen ist.



EP 1 376 612 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen metallischen Transport- und Lagerbehälter für Wärme entwickelnde radioaktive Stoffe, insbesondere abgebrannte Kernreaktorbrennelemente, enthaltend einen metallischen Tragkorb mit Aufnahmen für die radioaktiven Stoffe und zwischen der Behälterwandung sowie dem Tragkorb eingesetzte, zumindest außenseitig oxidierte Randprofile aus einem hoch wärmeleitenden Metall.

[0002] Bei aus der Praxis bekannten, druckschriftlich nicht näher belegten Transport- und Lagerbehältern der genannten Art dienen die Randprofile der Verbesserung der durch konstruktiv- und fertigungsbedingte Spalte gestörten Wärmeabfuhr vom Tragkorb zur Behälterwandung. Die Randprofile bestehen üblicherweise aus an der Oberfläche zunächst blanken, im Verlaufe der Zeit aber natürlich oxidierten hochwärmeleitenden Metallen. Trotz der genannten Maßnahmen ist die Ableitung der Wärme von den radioaktiven Stoffen verbesserungsfähig.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde anzugeben, wie man bei einem Behälter der eingangs genannten Art die Wärmeabfuhr zur Behälterwandung verbessert.

[0004] Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht darin, dass die Randprofile eine künstlich erzeugte, mindestens 10 Mikron starke Oxidationsbeschichtung aufweisen.

[0005] Die Erfindung nutzt hierbei die überraschende Erkenntnis, dass eine künstlich erzeugte, mindestens 10 Mikron starke Oxidationsbeschichtung im Vergleich zu einer natürlichen Oxidationsbeschichtung, die regelmäßig eine Stärke in der Größenordnung von 0,1 Mikron aufweist, eine ganz beachtliche Verbesserung der Wärmeübertragung durch Strahlung bewirkt. So kann sich in den für die Behälter üblichen Temperaturbereichen eine Erhöhung des Strahlungskoeffizienten von etwa 0,05 auf 0,93 ergeben, so dass an der Außenseite des Behälters um eine bis zu 30° C niedrigere Temperatur erreicht wird.

[0006] Für die weitere Ausgestaltung bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten. So bestehen die Randprofile, die aus Vollprofilen oder auch ggf. an den Enden geschlossenen Hohlprofilen bestehen können, vorzugsweise aus Aluminium, Aluminiumlegierungen, Kupfer und/oder Kupferlegierungen. Die Oxidationsbeschichtung ist vorteilhafterweise als anodische Oxidationsbeschichtung ausgeführt. Im Falle von Aluminium empfiehlt sich als Oxidationsbeschichtung eine Eloxalbeschichtung insbesondere einer Stärke von 15 bis 25 Mikron; möglich ist aber auch eine Harteloxalbeschichtung mit einer Stärke von mindestens 30 Mikron. In allen Fällen empfiehlt es sich, die Oxidationsbeschichtung mit Farbstoffen oder Nickel matt schwarz einzufärben. Besonders geeignet sind die Farbstoffe EV 6, ein organischer AZO-Farbstoff, oder C 35, eingelöstes Zinn-2-Sulfat. Im Übrigen empfiehlt es sich, die Me-

talloberflächen im Innern des Behälters und des Tragkorbes mit den Wärmeemissionskoeffizienten Farb- und Dispersionsbeschichtungen zu versehen.

[0007] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt im Querschnitt einen Teil eines metallischen Transport- und Lagerbehälters.

[0008] Der in der Figur dargestellte metallische Transport- und Lagerbehälter 1 ist für Wärme entwickelnde radioaktive Stoffe, insbesondere abgebrannte Kernreaktorbrennelemente bestimmt und als Gusskörper ausgeführt. Er enthält einen metallischen Tragkorb 2 mit Aufnahmen 3 für die Kernreaktorbrennelemente. Zwischen der mit Moderatorkanälen 4 versehenen Behälterwandung 5 sowie dem Tragkorb 2 sind Randprofile 6 aus einem hoch wärmeleitenden Metall eingesetzt, die zumindest außenseitig oxidiert sind. Hierzu weisen die Randprofile 6, was im Einzelnen in der Figur nur angedeutet ist, eine künstlich erzeugte, mindestens 10 Mikron starke Oxidationsbeschichtung 7 auf. Im Ausführungsbeispiel bestehen die Randprofile 6 aus Aluminium mit einer etwa 20 Mikron starken Eloxalbeschichtung. Nach dem Sealen wurden die Oberflächenbeschichtungen mit C 35, einem gelösten Zinn-2-Sulfat eingefärbt. Im Übrigen wurden sonstige Metalloberflächen im Innern des Behälters 1 und des Tragkorbes 2 mit den Wärmeemissionskoeffizienten steigernden Farb- und Dispersionsbeschichtungen versehen.

[0009] Bei einem solchen Behälter 1 ergab sich im Vergleich zu einem Behälter mit lediglich natürlich oxidierten Randprofilen 6 eine Steigerung des Strahlungskoeffizienten um 0,9 und an der Außenseite des Behälters 1 eine um 30° C reduzierte Behältertemperatur.

Patentansprüche

1. Metallischer Transport- und Lagerbehälter (1) für Wärme entwickelnde radioaktive Stoffe, insbesondere abgebrannte Kernreaktorbrennelemente, enthaltend einen metallischen Tragkorb (2) mit Aufnahmen (3) für die radioaktiven Stoffe und zwischen der Behälterwandung (5) sowie dem Tragkorb (2) eingesetzte, zumindest außenseitig oxidierte Randprofile (6) aus einem hoch wärmeleitenden Metall, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Randprofile (6) eine künstlich erzeugte, mindestens 10 Mikron starke Oxidationsbeschichtung (7) aufweisen.
2. Metallischer Transport- und Lagerbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Randprofile (6) aus Aluminium, Aluminiumlegierungen, Kupfer und/oder Kupferlegierungen bestehen.
3. Metallischer Transport- und Lagerbehälter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Oxidationsbeschichtung (7) eine anodische Oxidationsbeschichtung ist.

4. Metallischer Transport- und Lagerbehälter nach den Ansprüchen 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oxidationsbeschichtung (7) eine Eloxabeschichtung ist. 5
5. Metallischer Transport- und Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oxidationsbeschichtung (7) eine Stärke von 15 bis 25 Mikron aufweist. 10
6. Metallischer Transport- und Lagerbehälter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oxidationsbeschichtung (7) eine Harteloxalbeschichtung mit einer Stärke von mindestens 30 Mikron ist. 15
7. Metallischer Transport- und Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oxidationsbeschichtung (7) mit Farbstoffen oder Nickel matt schwarz eingefärbt ist. 20
8. Metallischer Transport- und Lagerbehälter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbstoffe aus EV 6, oder C 75 bestehen. 25
9. Metallischer Transport- und Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metalloberflächen im Inneren des Behälters (1) und des Tragkorbes (2) mit den Wärmekoeffizienten steigernden Farb- und Dispersionsbeschichtungen versehen sind. 30

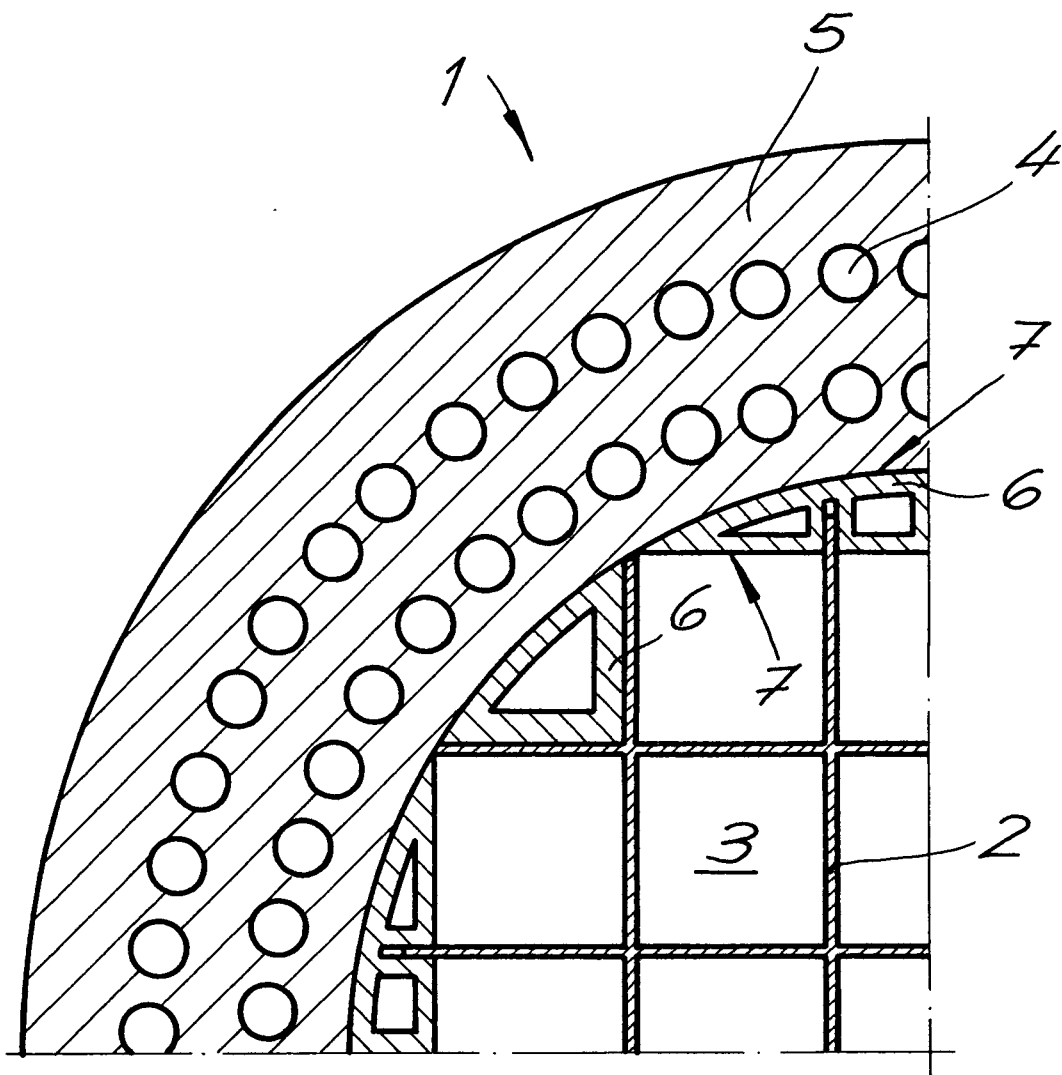
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 3383

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 288 838 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) 2. November 1988 (1988-11-02) * das ganze Dokument *	1-9	G21F5/008
A	US 6 256 363 B1 (METHLING ET AL.) 3. Juli 2001 (2001-07-03) * das ganze Dokument *	1-9	
A	US 4 997 618 A (EFFERDING) 5. März 1991 (1991-03-05) * das ganze Dokument *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			G21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 26. November 2002	Prüfer Frisch, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 3383

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 288838	A	02-11-1988	US	4800283 A	24-01-1989
			EP	0288838 A2	02-11-1988
			JP	1909963 C	09-03-1995
			JP	6036067 B	11-05-1994
			JP	63285497 A	22-11-1988
			KR	9703816 B1	22-03-1997

US 6256363	B1	03-07-2001	DE	19917515 A1	26-10-2000

US 4997618	A	05-03-1991	EP	0343410 A2	29-11-1989
			JP	1949816 C	10-07-1995
			JP	2024599 A	26-01-1990
			JP	6072947 B	14-09-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82