

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 650 632 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

13.11.1996 Patentblatt 1996/46

(21) Anmeldenummer: **93914546.2**

(22) Anmeldetag: **13.07.1993**

(51) Int Cl.⁶: **G21F 5/008**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT93/00118

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/01871 (20.01.1994 Gazette 1994/03)

(54) **BEHÄLTER ZUM TRANSPORT UND ZUR ENDLAGERUNG VON ATOMAREN BRENNSTÄBEN**
CONTAINER FOR THE TRANSPORT AND TERMINAL STORAGE OF NUCLEAR-FUEL RODS
RECIPIENT POUR LE TRANSPORT ET L'EVACUATION DE BARRES DE COMBUSTIBLE
NUCLEAIRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI SE

(30) Priorität: **13.07.1992 AT 1428/92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.1995 Patentblatt 1995/18

(73) Patentinhaber:
• **HÄRING, Ursel**
A-9020 Klagenfurt (AT)
• **HÄRING, Theodor**
A-9020 Klagenfurt (AT)

(72) Erfinder: **HÄRING, Theodor**
A-9020 Klagenfurt (AT)

(74) Vertreter: **Holzer, Walter, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Schütz und Partner,
Fleischmannsgasse 9
1040 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 092 679 **EP-A- 0 205 060**
DE-A- 3 628 855

EP 0 650 632 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

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Behälter zum Transport und zur Endlagerung von Kernreaktorenbrennstäben.

In den letzten Jahren ist immer wieder davon die Rede, daß der Atom Müll nicht richtig entsorgt wird und somit bei mangelhafter Entsorgung eine Gefahr für die Menschheit darstellt. Deutsche Wissenschaftler der Kernenergie haben große Mängel bei der Entsorgung des Atom mülls erkannt und aufgezeigt, daß sich bis zum Jahre 2000 der Atom müll verdoppeln wird. Es ist eine Tatsache, daß es bisher keine zuverlässigen Endlagerbehälter gibt, sondern nur Zwischenlagerbehälter, die gestapelt in aufgelassenen Gruben untergebracht werden. Experten geben zu, daß die Behälter oftmals durch das Gewicht der Stapelung - vier bis acht Behälter übereinander - bersten, so daß eine Kontrolle durch das Personal in den Lagerhallen kaum möglich ist. Die Halbwertszeit des Atom mülls beträgt einige hundert bis tausend Jahre, so daß zur Endlagerung Materialien für die Container verwendet werden müssen, die nach menschlichem Ermessen diese Zeit überdauern.

Es sind Endlagerbehälter aus Titan, Wolfram, Nickel oder ähnlichen Metallen bekannt, doch sind diese Metalle nicht in ausreichendem Maße vorhanden und in der Fertigung sehr kostenaufwendig.

Die Erfindung setzt sich daher zum Ziel, einen kostengünstig zu fertigenden Behälter zum Transport und zur Endlagerung von Kernreaktorenbrennstäben zu schaffen, der eine ausgezeichnete Abschirmungswirkung gegen radioaktive Strahlung, eine extrem lange Lebensdauer und eine gute mechanische Festigkeit aufweist. Dieses Ziel wird mit einem Behälter erreicht, der sich auszeichnet durch zumindest einen Abschirmungsmantel aus Bronze guß, vorzugsweise CuPb15Sn, zur Umhüllung der Brennstäbe und zumindest einen weiteren Abschirmungsmantel aus gesinter-ten Magnesitformsteinen.

Bronze guß ist im Vergleich zu den genannten Metallen ein wesentlich kostengünstigeres Ausgangsmaterial. Ausgrabungen haben ergeben, daß dieses Metall bereits ca. 4000 Jahre ohne jede Beschädigung und ohne Materialermüdung überdauert. Es bietet eine ausgezeichnete Abschirmung gegenüber der aus den Brennstäben austretenden Reststrahlung. Die gesinter-ten Magnesitformsteine besitzen ausgezeichnete mechanische Festigkeit über lange Zeit und sind hochtemperaturbeständig, so daß auch eine mögliche Temperaturentwicklung im Inneren des Behälters unter Kontrolle gehalten werden kann. Überdies tragen die Sintermagnesitformsteine ebenfalls zu einer guten Abschirmung der radioaktiven Strahlung bei. Es ist zu beachten, daß bewußt auf jegliche Art von Betonummantelung verzichtet wurde, weil Beton im Verlauf von Jahrzehnten brüchig und damit porös wird, so daß eine Abschirmung nicht mehr gewährleistet ist. Im Gegensatz dazu bleibt bei der erfindungsgemäßen Lösung die Abschirmwir-

kung über lange Zeit erhalten.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß es aus der DE-A- 36 28 855 bekannt ist, zur hitzebeständigen Auskleidung von Kernkraftwerken einen Gebäudeboden aus keramischen Magnesitformsteinen vorzusehen.

Ferner sei erwähnt, daß in der älteren, nicht vorveröffentlichten österreichischen Patentanmeldung AT 72/92 der gleichen Anmelder ein Behälter zum Transport und zur Endlagerung von atomaren Brennstäben vorgeschlagen wird, der sich auszeichnet durch zumindest einen Abschirmungsmantel aus gesinter-ten Magnesitformsteinen zur Umhüllung der Brennstäbe und zumindest einen weiteren Abschirmungsmantel aus vorzugsweise feuchtem und mit Salz vermischtem Feinton.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Behälter mit einer äußeren Ummantelung aus Edelstahl versehen. Dies erhöht die Langzeitkorrosionsbeständigkeit des Behälters.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung zweier bevorzugter Ausführungsformen an Hand der beigezeichneten Zeichnungen, in denen

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform zeigt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 umfaßt der Behälter von außen nach innen gesehen eine äußere Ummantelung 1 aus Edelstahl, einen äußeren Bronze gußmantel 2, einen Mantel 3 aus gesinter-ten Magnesitformsteinen und einen inneren Bronze gußmantel 4. Als geeignete Bronze gußlegierung hat sich insbesondere CuPb15Sn erwiesen.

Im Inneren des Behälters werden atomare Brennstäbe 5 aufbewahrt.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Behälters mit einer Abfolge - von außen nach innen gesehen - von äußerem Bronze gußmantel 2, äußerem Magnesitformsteinmantel 3, innerem Bronze gußmantel 4 und innerem Magnesitformsteinmantel 3'. Im Inneren des Behälters sind atomare Brennstäbe 5 aufbewahrt.

Der Behälter besitzt Zylinderform und ist mit einem Verschlußdeckel 10 ausgestattet, der ebenfalls mehrere Lagen Bronze guß und/oder Magnesitformsteine aufweisen kann. Im Boden 12 und im Deckel 10 des Behälters sind Magnete 11 eingebettet.

Die Form des Behälters und die Anzahl und Abfolge der Abschirmungsmäntel kann im Rahmen der Erfindung beliebig abgewandelt werden.

Patentansprüche

1. Behälter zum Transport und zur Endlagerung von

Kernreaktorenbrennstäben, gekennzeichnet durch zumindest einen Abschirmungsmantel (2, 4) aus Bronze­guß, vorzugsweise CuPb₁₅Sn, zur Umhüllung der Brennstäbe (5) und zumindest einen weiteren Abschirmungsmantel (3, 3') aus gesinterten Magnesitformsteinen.

2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er mit einer äußeren Ummantelung (1) aus Edelstahl versehen ist.

3. Behälter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von außen nach innen gesehen eine Edelstahlummantelung (1), ein äußerer Bronze­gußmantel (2), ein Magnesitformsteinmantel (3) und ein innerer Bronze­gußmantel (4) aufeinanderfolgen.

4. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von außen nach innen gesehen ein äußerer Bronze­gußmantel (2), ein äußerer Magnesitformsteinmantel (3), ein innerer Bronze­gußmantel (4) und ein innerer Magnesitformsteinmantel (3') aufeinanderfolgen.

5. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß er Zylinderform besitzt und mit einem mehrlagigen Verschlußdeckel (10) ausgestattet ist.

6. Behälter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in seinem Boden (12) und seinem Deckel (10) Magnete (11) eingebettet sind.

Claims

1. Container for the transport and ultimate storage of nuclear reactor fuel rods, characterised by at least one shielding shell (2, 4) made of cast bronze, preferably CuPb₁₅Sn, for encasing the fuel rods (5) and at least one additional shielding shell (3, 3') made of moulded sintered magnesite bricks.

2. Container according to claim 1, characterised in that it is provided with an outer casing (1) made of special steel.

3. Container according to claim 1, characterised in that, as seen from the outside to the inside, a special steel casing (1), an outer cast bronze shell (2), a moulded magnesite brick shell (3) and an inner cast bronze shell (4) follow each other.

4. Container according to claim 1, characterised in that, as seen from the outside to the inside, an outer cast bronze shell (2), an outer moulded magnesite brick shell (3), an inner cast bronze shell (4) and an inner moulded magnesite brick shell (3') follow each

other.

5. Container according to any of claims 1 to 4, characterised in that it has a cylindrical shape and is equipped with a multi-layer sealing cover (10).

6. Container according to claim 5, characterised in that magnets (11) are embedded in its bottom (12) and its cover (10).

Revendications

1. Conteneur pour le transport et le stockage définitif de crayons combustibles des réacteurs nucléaires, caractérisé par au moins une enveloppe de blindage (2, 4) en bronze coulé, de préférence en CuPb₁₅Sn, pour enrober les crayons combustibles (5) et au moins une autre enveloppe de blindage (3, 3') en briques moulées en magnésite frittée.

2. Conteneur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une gaine extérieure (1) en acier fin.

3. Conteneur selon la revendication 2, caractérisé en ce que de l'extérieur vers l'intérieur se succèdent une gaine en acier fin (1), une enveloppe extérieure en bronze coulé (2), une enveloppe en briques moulées en magnésite (3) et une enveloppe intérieure en bronze coulé (4).

4. Conteneur selon la revendication 1, caractérisé en ce que de l'extérieur vers l'intérieur se succèdent une enveloppe extérieure en bronze coulé (2), une enveloppe extérieure en briques moulées en magnésite (3), une enveloppe intérieure en bronze coulé (4) et une enveloppe intérieure en briques moulées en magnésite (3').

5. Conteneur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il possède une forme cylindrique et est muni d'un couvercle de fermeture (10) à plusieurs couches.

6. Conteneur selon la revendication 5, caractérisé en ce que des aimants (11) sont noyés dans son fond (12) et dans son couvercle (10).

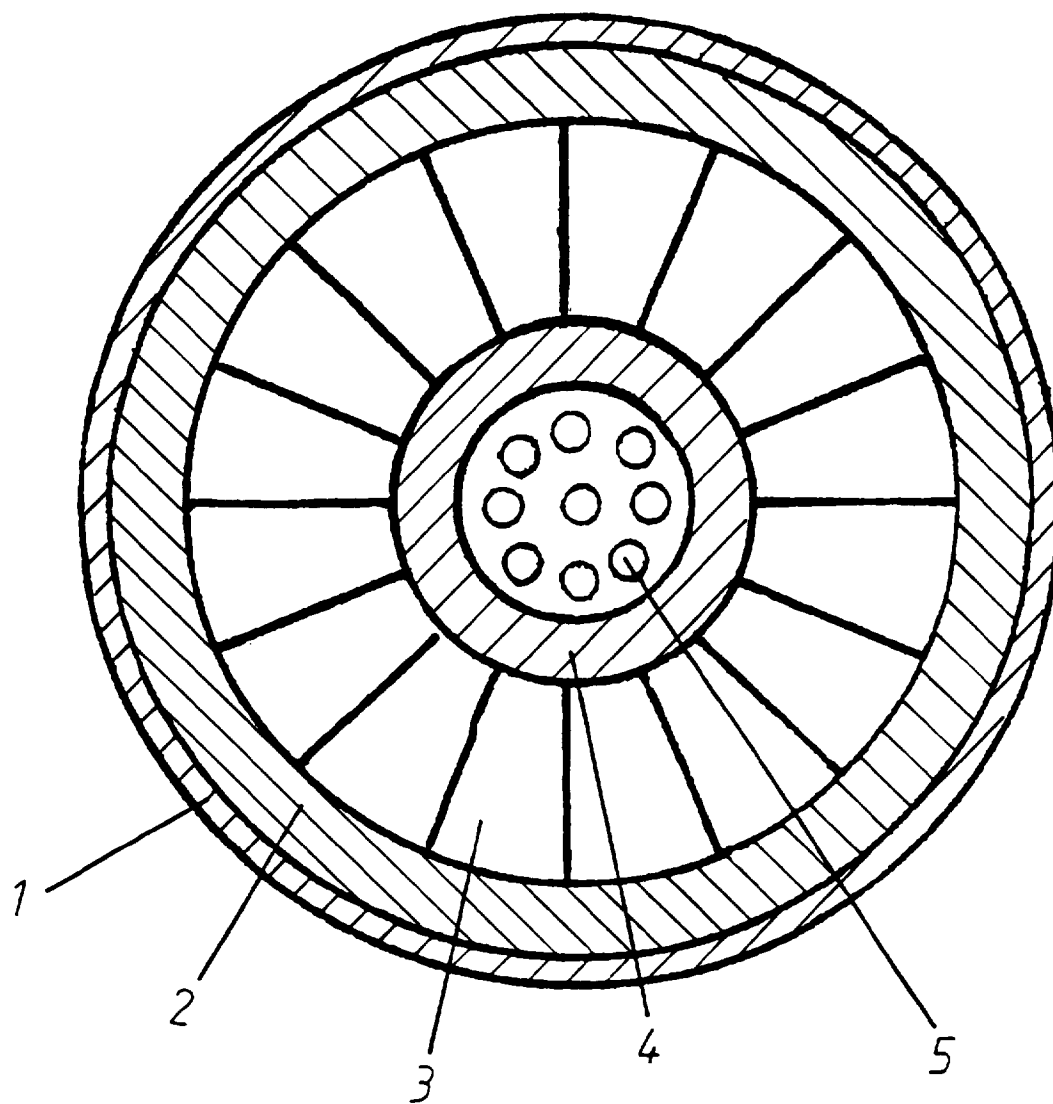


Fig.1

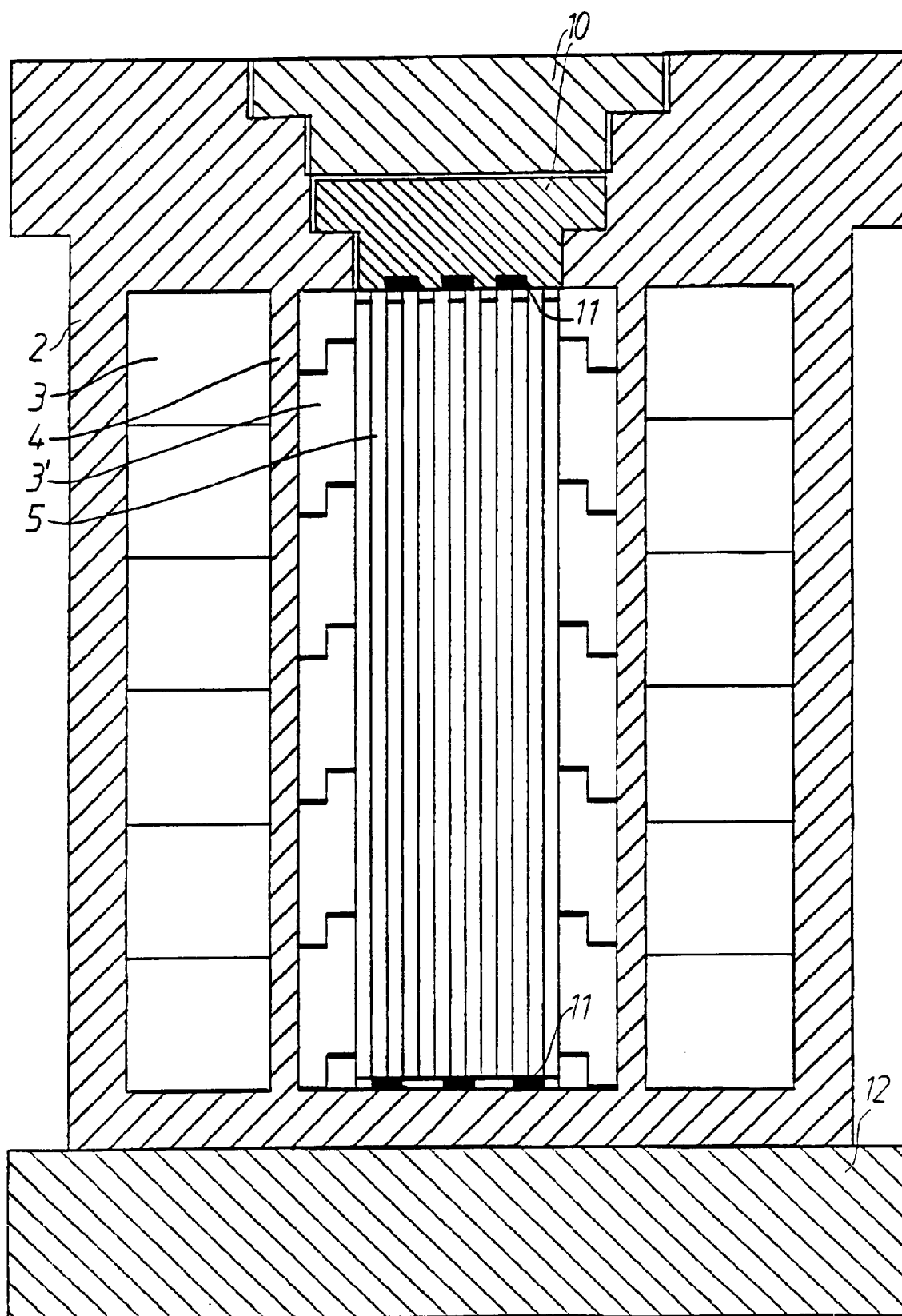


Fig.2