

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 978 848 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(51) Int Cl.7: **G21F 5/008**, G21F 5/12,
G21F 5/06

(21) Anmeldenummer: **98114500.6**

(22) Anmeldetag: **01.08.1998**

(54) **Verfahren zur Beladung eines Lagerbehälters und Lagerbehälter zur Durchführung des Verfahrens**

Method for charging a storage container and container for carrying out said method

Procédé de remplissage d'un conteneur de stockage et conteneur adapté à cet usage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR LI SE

• **Jung, Rolf, Dipl.-Ing.**
31224 Peine (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.02.2000 Patentblatt 2000/06

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

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

(72) Erfinder:

- **Spilker, Harry, Dr.-Ing.**
31848 Bad Münster (DE)
- **Knopp, Ulrich, Dipl.-Ing.**
47443 Moers (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 2 738 592 **FR-A- 1 586 456**
FR-A- 2 694 122 **FR-A- 2 705 090**
GB-A- 2 055 505

EP 0 978 848 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 ein Verfahren zur Beladung eines Lagerbehälters, insbesondere eines Zwischenlagerbehälters, mit abgebrannten Brennelementen aus Kernkraftwerken. Die Erfindung betrifft fernerhin einen Lagerbehälter zur Durchführung des Verfahrens. - Abgebrannte Brennelemente aus Kernkraftwerken bzw. deren Brennstäbe müssen vorschriftsgemäß in entsprechend abgeschirmten Lagerbehältern zwischengelagert werden. In der Regel werden die abgebrannten Brennelemente zunächst in Zwischenlagerbehälter überführt und in einem Zwischenlager gelagert. Anschließend werden die Brennelemente zur Endlagerung in ein in der Regel unterirdisches Endlager eingelagert.

[0002] Bei den aus der Praxis bekannten Maßnahmen werden die abgebrannten Brennelemente aus den Kernkraftwerken in Lagerbüchsen eingebracht, welche Lagerbüchsen zur Zwischenlagerung in einen Zwischenlagerbehälter eingestellt werden. Der Zwischenlagerbehälter ist in der Regel mit einer Doppeldeckelanordnung ausgestattet, die aufwendige Dichtungseinrichtungen aufweist. Während der Zwischenlagerung muß die Dichtigkeit der Behälter kontinuierlich in aufwendiger Weise überwacht werden. Nach der Zwischenlagerungszeit werden die Brennelemente in der Regel aus dem Zwischenlagerbehälter in Endlagerbehälter umgeladen. Dabei sind aufwendige Abschirmungsmaßnahmen erforderlich. - Wenn im Rahmen der bekannten Maßnahmen die in den Zwischenlagerbehälter eingestellten Lagerbüchsen mit zusätzlichen Abdichtungsmaßnahmen bzw. Abdichtungseinrichtungen versehen werden sollen, müssen diese Lagerbüchsen in aufwendiger Weise dem Zwischenlagerbehälter entnommen werden, wobei ebenfalls aufwendige Abschirmungsmaßnahmen erforderlich sind.

[0003] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei dem auf einfache Weise die in einen Lagerbehälter eingestellten Lagerbüchsen mit Brennelementen mit einem abdichtenden Verschluss versehen werden können, ohne daß aufwendige Abschirmungsmaßnahmen erforderlich sind. Der Erfindung liegt fernerhin das technische Problem zugrunde, einen Lagerbehälter zur Durchführung des Verfahrens anzugeben.

[0004] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur Beladung eines Lagerbehälters, insbesondere eines Zwischenlagerbehälters, mit abgebrannten Brennelementen aus Kernkraftwerken, wobei Lagerbüchsen mit jeweils zumindest einem abgebrannten Brennelement (als Ganzes oder in Form von dessen Brennstäben) befüllt werden und die Lagerbüchsen jeweils mit einem Primärdeckel verschlossen werden, wobei eine Mehrzahl der Lagerbüchsen in den Lagerbehälter eingestellt wird und der Lagerbehälter mit ei-

nem zumindest eine Manipulieröffnung aufweisenden Lagerbehälterdeckel verschlossen wird,

wobei die Lagerbüchsen nacheinander jeweils so angehoben werden, daß sie mit ihrem Lagerbüchsenkopf die Manipulieröffnung durchgreifen und wobei jeweils ein Sekundärdeckel an dem die Manipulieröffnung durchgreifenden Lagerbüchsenkopf befestigt wird.

[0005] Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß in eine Lagerbüchse eine Innenbüchse eingestellt ist, die zweckmäßigerweise mit den Brennelementen bzw. Brennstäben dicht gefüllt ist. Vorzugsweise ist eine Mehrzahl solcher dicht mit Brennstäben gefüllter Innenbüchsen in eine Lagerbüchse eingestellt. - Nach dem Befüllen der Lagerbüchsen mit den Brennstäben der abgebrannten Brennelemente wird jede Lagerbüchse mit einem Primärdeckel verschlossen, welcher Primärdeckel vorzugsweise in die Lagerbüchse eingeschraubt wird. Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß zwischen Primärdeckel und Lagerbüchsenmantel zumindest ein Dichtungselement angeordnet ist. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, daß der Primärdeckel neutronenmoderierende und/oder strahlungsabsorbierende Bauelemente aufweist. Der Primärdeckel übernimmt bis zur Befestigung des Sekundärdeckels insbesondere eine temporäre Dichtfunktion und gewährleistet außerdem die mechanische Rückhaltung des Inhaltes der Lagerbüchse sowie vorzugsweise auch die Abschirmung von Gamma- und Neutronenstrahlung.

[0006] Nach dem Befüllen der Lagerbüchsen und nach dem Verschließen der Lagerbüchsen mit dem Primärdeckel werden die Lagerbüchsen in den Lagerbehälter, vorzugsweise Zwischenlagerbehälter, eingestellt. Dabei kann der Lagerbehälter bereits mit einem Lagerbehälterdeckel versehen sein und die Lagerbüchsen werden durch die Manipulieröffnung in den Lagerbehälter eingeführt. Die Manipulieröffnung wird bei dieser Ausführungsform gleichzeitig als Beladeöffnung genutzt. Vorzugsweise wird zumindest ein Teil der Lagerbüchsen kreisförmig oder im wesentlichen kreisförmig in dem Lagerbehälter nebeneinandergestellt. Mit anderen Worten bilden die kreisförmig nebeneinandergestellten Lagerbüchsen gleichsam zumindest einen Zylindermantel in dem Lagerbehälter. Dabei können eine oder mehrere kreisförmige Anordnungen von Lagerbüchsen vorgesehen sein. Zum Verschließen wird vorzugsweise jede Lagerbüchse einzeln angehoben, so daß sie lediglich mit ihrem Lagerbüchsenkopf die Manipulieröffnung im Lagerbehälterdeckel durchgreift. Vorzugsweise ragt dabei der Lagerbüchsenkopf aus der Manipulieröffnung heraus und wird der Sekundärdeckel an dem herausragenden Lagerbüchsenkopf befestigt bzw. vorzugsweise verschweißt. Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung befindet sich der Lagerbüchsenkopf in der Manipulieröffnung ohne die Manipulieröffnung zu überragen und wird der Sekundärdeckel gleichsam in der Manipulieröffnung an dem Lagerbüchsenkopf befestigt bzw. vorzugsweise an dem Lagerbüchsenkopf angeschweißt. Die Manipulieröffnung hat

im übrigen zweckmäßigerweise den gleichen Querschnitt wie eine Lagerbüchse bzw. ein Lagerbüchsenkopf. Wenn die Lagerbüchsen zylindrisch mit kreisförmigem Querschnitt ausgeführt sind ist vorzugsweise auch die Manipulieröffnung mit kreisförmigem Querschnitt ausgebildet. Der Öffnungsdurchmesser der Manipulieröffnung ist dabei größer als der Durchmesser der Lagerbüchsen, vorzugsweise jedoch nur wenig größer.

[0007] Nach bevorzugter Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung besondere Bedeutung zukommt, wird der Lagerbehälterdeckel in der Lagerbehälteröffnung schrittweise um jeweils einen Winkel α gedreht und wird dabei die Manipulieröffnung jeweils über einer Lagerbüchse angeordnet und wird anschließend die jeweilige Lagerbüchse mit ihrem Lagerbüchsenkopf durch die Manipulieröffnung geführt. Zweckmäßigerweise weist der Lagerbehälterdeckel für die Drehung ein Gewinde auf, das vorzugsweise als Trapezgewinde ausgeführt ist. Bevorzugt weist der Lagerbehältermantel ein Innengewinde auf und zweckmäßigerweise weist der Lagerbehälterdeckel ein entsprechendes Außengewinde auf und der Lagerbehälterdeckel ist vorzugsweise über diese Gewindeverbindung sowohl zur Ausrichtung der Manipulieröffnung drehbar als auch zum Festziehen des Lagerbehälterdeckels an dem Lagerbehältertermantel drehbar. Die Drehung des Lagerbehälterdeckels findet zweckmäßigerweise ferngesteuert statt. Insofern liegt es im Rahmen der Erfindung, daß ein entsprechender Antriebsmotor vorgesehen ist, der über ein Getriebe mit dem Lagerbehälterdeckel bzw. mit einem an dem Lagerbehälterdeckel angeschlossenen Bauelement verbindbar ist. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist zumindest eine Manipulieröffnung im Randbereich des Lagerbehälterdeckels angeordnet. Diese Manipulieröffnung ist bevorzugt gleichsam exzentrisch im Lagerbehälterdeckel angeordnet. Durch die bevorzugte schrittweise Drehung des Lagerbehälterdeckels kann die Manipulieröffnung auf einfache Weise über jeweils eine Lagerbüchse angeordnet werden, die mit anderen Lagerbüchsen kreisförmig bzw. zylindermantelförmig im Lagerbehälter eingestellt ist. Dabei wird die Manipulieröffnung zweckmäßigerweise bezüglich der jeweiligen Lagerbüchse zentriert, so daß die Lagerbüchse bevorzugt zentralmittig hinsichtlich der Manipulieröffnung angeordnet ist.

[0008] Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß der Lagerbehälterdeckel eine weitere Manipulieröffnung aufweist, die vorzugsweise zentralmittig in dem Lagerbehälterdeckel angeordnet ist. Diese weitere Manipulieröffnung ist zumindest einer mittig im Lagerbehälter eingestellten Lagerbüchse zugeordnet, welche Lagerbüchse bevorzugt von weiteren Lagerbüchsen kreisförmig bzw. zylindermantelförmig umgeben wird.

[0009] Nach dem Anheben einer Lagerbüchse wird der Sekundärdeckel an dem Lagerbüchsenkopf befestigt. Nach bevorzugter Ausführungsform, der im Rahmen der Erfindung besondere Bedeutung zukommt,

wird der Sekundärdeckel mit dem Lagerbüchsenkopf verschweißt. Die Verschweißung findet vorzugsweise nach dem Engspaltschweißverfahren statt. Durch den schweißtechnischen Verschluß der Lagerbüchse wird eine dichte und dauerhafte Barriere sowohl für die Zwischenlagerung als auch für die Endlagerung der Lagerbüchse gewährleistet. Mit anderen Worten kann die mit dem Sekundärdeckel verschweißte Lagerbüchse nach der Zwischenlagerung bevorzugt unmittelbar der Endlagerung zugeführt werden, ohne daß weitere aufwendige Umladungsmaßnahmen erforderlich wären. Dadurch, daß mit dem als Schweißdeckel ausgebildeten Sekundärdeckel eine effektive Abdichtung der Lagerbüchse erreicht wird, sind besondere aufwendige Dichtungsmaßnahmen an dem Zwischenlagerbehälter nicht erforderlich. Insbesondere benötigt der Zwischenlagerbehälter im Gegensatz zu den bekannten Zwischenlagerbehältern keine Doppeldeckelanordnung mit aufwendigen Dichtungseinrichtungen. Durch die erfindungsgemäße Verschweißung des Sekundärdeckels sind die Lagerbüchsen so dicht verschlossen, daß es ausreichend ist, den Zwischenlagerbehälter nur mit einem einzigen Deckel auszustatten. Während der Zwischenlagerung kann weiterhin auf eine Langzeitüberwachung der Dichtigkeit des Zwischenlagerbehälters weitgehend verzichtet werden.

[0010] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß eine einfache Manipulation der in den Lagerbehälter bzw. Zwischenlagerbehälter eingestellten Lagerbüchsen und insbesondere ein einfacher und funktions-sicherer Verschluß der Lagerbüchsen mit einem Sekundärdeckel möglich ist, ohne daß aufwendige Abschirmungsmaßnahmen erforderlich sind. Dies wird durch die Kombination der erfindungsgemäßen Verfahrensmerkmale erreicht. Manipulation der Lagerbüchsen meint im Rahmen der Erfindung in erster Linie die Befestigung des Sekundärdeckels. - Erfindungsgemäß wird lediglich der Lagerbüchsenkopf durch die Manipulieröffnung geführt und anschließend wird der Sekundärdeckel an dem Lagerbüchsenkopf befestigt bzw. vorzugsweise angeschweißt. Dadurch ist der Rest bzw. der untere Teil der Lagerbüchse in dem Lagerbehälter bzw. Zwischenlagerbehälter angeordnet und wird somit durch die Lagerbehälterwandungen ausreichend abgeschirmt. Im Bereich des Lagerbehälterdeckels kann der Sekundärdeckel auf einfache Weise an dem in die Manipulieröffnung eingreifenden bzw. bevorzugt an dem die Manipulieröffnung durchgreifenden Lagerbüchsenkopf befestigt bzw. angeschweißt werden. Der Lagerbehälter bzw. der Lagerbehälterdeckel dient beim Anschweißen des Sekundärdeckels gleichsam als Schweißhilfsvorrichtung. Eine Schweißeinrichtung kann insbesondere funktionssicher am Lagerbehälterdeckel abgestützt werden.

[0011] Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird die zumindest eine Manipulieröffnung nach dem Befestigen der Sekundärdeckel mit zumindest einem Abschirmstopfen verschlossen.

[0012] Zur Lösung des oben dargelegten technischen Problems lehrt die Erfindung fernerhin einen Lagerbehälter, insbesondere einen Zwischenlagerbehälter, - mit Lagerbehältermantel, Lagerbehälterinnenraum, Lagerbehälterboden und Lagerbehälterdeckel, wobei der Lagerbehälterinnenraum zur Aufnahme von Lagerbüchsen mit abgebrannten Brennelementen eingerichtet ist, wobei der Lagerbehälterdeckel zumindest eine Manipulieröffnung aufweist, deren Öffnungsdurchmesser für das Durchführen eines Lagerbüchsenkopfes einer Lagerbüchse ausgelegt ist, wobei der Lagerbehälterdeckel drehbar an dem Lagerbehältermantel angeordnet ist und die Manipulieröffnung durch Drehen des Lagerbehälterdeckels über jeweils einem Lagerbüchsenkopf ausrichtbar ist und wobei die Manipulieröffnung mit zumindest einem Abschirmstopfen verschließbar ist.

[0013] Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist der Lagerbehälterdeckel mittels eines Gewindefenstres drehbar an dem Lagerbehältermantel angeordnet. Vorzugsweise ist das Gewinde als Trapezgewinde ausgeführt. Zweckmäßigerweise ist über dem Lagerbehälterdeckel zusätzlich eine Lagerbehälterabschirmplatte vorgesehen. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, Moderatorbohrungen im Lagerbehältermantel vorzusehen, die mit einem Moderatormaterial gefüllt sind.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines mit Lagerbüchsen beladenen Lagerbehälters im Schnitt,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Lagerbehälter,
- Fig. 3 den oberen Abschnitt des Lagerbehälters gemäß Fig. 1 mit angehobener Lagerbüchse in vergrößerter Darstellung,
- Fig. 4 den Gegenstand gemäß Fig. 3 mit verschlossenen Manipulieröffnungen und
- Fig. 5 den oberen Abschnitt einer erfindungsgemäßen Lagerbüchse in vergrößerter Darstellung.

[0015] Die Fig. 1 und 2 zeigen einen erfindungsgemäßen Lagerbehälter 1, der im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung als Zwischenlagerbehälter ausgeführt ist. Der Lagerbehälter 1 weist einen Lagerbehältermantel 2, einen Lagerbehälterinnenraum 3, einen Lagerbehälterboden 4 sowie einen Lagerbehälterdeckel 5 auf. In den Lagerbehälterinnenraum 3 sind Lagerbüchsen 6, 7 eingestellt, die nicht dargestellte abgebrannte Brennelemente aus Kernkraftwerken bzw. deren Brennstäbe aufnehmen. Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel weist jede Lagerbüchse 6, 7 zumindest ei-

ne Innenbüchse 8 auf, die mit den Brennstäben dicht gefüllt ist (siehe auch Fig. 5). Jede Lagerbüchse 6, 7 ist mit einem Primärdeckel 9 verschlossen. Der Primärdeckel 9 ist vorzugsweise in die Lagerbüchsenöffnung 10 eingeschraubt. Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel ist am Primärdeckel 9 eine Abschirmplatte 11 angeordnet, die zweckmäßigerweise aus einem neutronenmoderierenden Material besteht. Die Abschirmplatte 11 ist bevorzugt und im Ausführungsbeispiel lagerbüchseninnenseitig orientiert (siehe insbesondere Fig. 5).

[0016] Im Ausführungsbeispiel sind in den Lagerbehälter 1 sieben Lagerbüchsen 6, 7 (Fig. 2) eingestellt. Dabei sind sechs Lagerbüchsen 6 kreisförmig in dem Lagerbehälter 1 angeordnet, während eine Lagerbüchse 7 zentralmässig in dem Lagerbehälterinnenraum 3 angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel weist der Lagerbehälterdeckel 5 eine im Randbereich des Lagerbehälterdeckels 5 angeordnete Manipulieröffnung 12 auf. Fernerhin ist eine Manipulieröffnung 14 vorzugsweise zentralmässig in dem Lagerbehälterdeckel 5 vorgesehen. Der Öffnungsdurchmesser der Manipulieröffnungen 12, 14 ist so ausgelegt, daß ein Lagerbüchsenkopf 13 einer Lagerbüchse jeweils durch eine Manipulieröffnung 12, 14 geführt werden kann. Dies ist in Fig. 3 für die im Randbereich des Lagerbehälterdeckels 5 angeordnete Manipulieröffnung 12 dargestellt. Der Lagerbehälterdeckel 5 ist vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel an dem Lagerbehältermantel 2 drehbar angeordnet. Durch Drehen des Lagerbehälterdeckels 5 kann somit die im Randbereich des Lagerbehälterdeckels 5 angeordnete Manipulieröffnung 12 jeweils über einer der kreisförmig angeordneten Lagerbüchsen 6 ausgerichtet werden, so daß der jeweilige Lagerbüchsenkopf 13 der entsprechenden Lagerbüchse 6 durch die Manipulieröffnung 12 führbar ist. Im Ausführungsbeispiel wird der Lagerbehälterdeckel 5 schrittweise um jeweils einen Winkel α gleich 60° gedreht und dabei wird die Manipulieröffnung 12 jeweils über einer Lagerbüchse 6 angeordnet.

[0017] Nachdem die Manipulieröffnung 12 über einer Lagerbüchse 6 durch Drehung des Lagerbehälterdeckels 5 angeordnet wurde, wird die entsprechende Lagerbüchse 6 mit Hilfe einer entsprechenden nicht dargestellten Hebeeinrichtung angehoben. Der angehobene Zustand einer Lagerbüchse 6 ist in Fig. 3 dargestellt. Dabei durchragt der Lagerbüchsenkopf 13 die Manipulieröffnung 12 vorzugsweise nur so weit, wie es für ein funktionssicheres Befestigen des Sekundärdeckels 15 erforderlich ist. Der untere Teil der Lagerbüchse 6 verbleibt somit im Lagerbehälter 1. Im angehobenen Zustand der Lagerbüchse 6 wird ein Sekundärdeckel 15 bevorzugt mit dem Lagerbüchsenkopf 13 verschweißt. Dabei wird eine entsprechende Schweißnahtverbindung 16 zwischen Sekundärdeckel 15 und Lagerbüchsenkopf 13 hergestellt (Fig. 5). In Fig. 5 ist im übrigen erkennbar, daß der Lagerbüchsenkopf 13 einer Lagerbüchse 6, 7 einen Manipulierbund 17 aufweist, der das

Ergreifen der Lagerbüchse 6, 7 durch die nicht dargestellte Hebeeinrichtung erleichtert. Der Manipulierbund 17 dient vorzugsweise auch als Führung für die nicht dargestellte Schweißeinrichtung zum Verschweißen des Sekundärdeckels 15.

[0018] In Fig. 3 ist die zentralmittig in dem Lagerbehälterdeckel 5 angeordnete Manipulieröffnung 14 mittels eines Abschirmstopfens 18 verschlossen. Um die unter der Manipulieröffnung 14 angeordnete Lagerbüchse 7 mit einem Sekundärdeckel zu versehen, wird die Lagerbüchse 7 bei entferntem Abschirmstopfen ebenfalls vorzugsweise so angehoben, wie es für eine Lagerbüchse 6 in Fig. 3 dargestellt ist. Anschließend wird in gleicher Weise der Sekundärdeckel 15 befestigt bzw. verschweißt. Fig. 4 zeigt den Zustand, in dem alle Lagerbüchsen 6, 7 bereits mit einem Sekundärdeckel 15 versehen wurden. Die Manipulieröffnung 14 ist mit dem Abschirmstopfen 18 verschlossen, während die Manipulieröffnung 12 mit einem weiteren Abschirmstopfen 19 verschlossen ist. Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 werden die beiden Abschirmstopfen 18, 19 in ihrem verschlossenen Zustand mit einer Abdeckplatte 20 überdeckt, die mit Schrauben bzw. Bolzen an dem Lagerbehälterdeckel 5 befestigt werden kann. Es liegt im übrigen im Rahmen der Erfindung, daß oberhalb des Lagerbehälterdeckels 5 eine Lagerbehälterabschirmplatte 21 angeordnet wird.

[0019] Um den Lagerbehälterdeckel 5 mit seiner Manipulieröffnung 12 in die gewünschten Positionen der Lagerbüchsen 6 fernbedient drehen zu können, wird der Lagerbehälterdeckel 5 vorzugsweise mit Hilfe eines nicht dargestellten Antriebsmotors angetrieben, der zweckmäßigerweise über ein entsprechendes Getriebe an den Lagerbehälterdeckel 5 angeschlossen ist. Im Lagerbehälterdeckel 5 sind hierzu vorzugsweise drei Gewindebohrungen vorgesehen, die zweckmäßigerweise um 120° versetzt angeordnet sind. Vorzugsweise werden in diese Gewindebohrungen Bolzen eingesetzt, die wiederum mit einem Zahnkranz verbunden sind. Die Drehung des Zahnkranzes und damit Lagerbehälterdeckels erfolgt zweckmäßigerweise durch ein anflanschbares Getriebe.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beladung eines Lagerbehälters (1), insbesondere eines Zwischenlagerbehälters, mit abgebrannten Brennelementen aus Kernkraftwerken, wobei Lagerbüchsen (6, 7) mit jeweils zumindest einem abgebrannten Brennelement befüllt werden und die Lagerbüchsen (6, 7) jeweils mit einem Primärdeckel (9) verschlossen werden, wobei eine Mehrzahl der Lagerbüchsen (6, 7) in den Lagerbehälter (1) eingestellt wird und der Lagerbehälter (1) mit einem zumindest eine Manipulieröffnung

(12, 14) aufweisenden Lagerbehälterdeckel (5) verschlossen wird, wobei die Lagerbüchsen (6, 7) nacheinander jeweils so angehoben werden, daß sie mit ihrem Lagerbüchsenkopf (13) die Manipulieröffnung (12, 14) durchgreifen und wobei jeweils ein Sekundärdeckel (15) an dem die Manipulieröffnung durchgreifenden Lagerbüchsenkopf (13) befestigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Lagerbehälterdeckel (5) in der Lagerbehälteröffnung schrittweise um jeweils einen Winkel α gedreht wird und dabei die Manipulieröffnung (12) jeweils über einer Lagerbüchse (6) angeordnet wird und anschließend die jeweilige Lagerbüchse (6) mit ihrem Lagerbüchsenkopf (13) durch die Manipulieröffnung (12) geführt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Sekundärdeckel (15) mit dem Lagerbüchsenkopf (13) verschweißt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Manipulieröffnung (12, 14) nach dem Befestigen der Sekundärdeckel (15) mit zumindest einem Abschirmstopfen (18, 19) verschlossen wird.

5. Lagerbehälter, insbesondere Zwischenlagerbehälter zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, - mit Lagerbehältermantel (2), Lagerbehälterinnenraum (3), Lagerbehälterboden (4) und Lagerbehälterdeckel (5), wobei der Lagerbehälterinnenraum (3) zur Aufnahme von Lagerbüchsen (6, 7) mit abgebrannten Brennelementen eingerichtet ist, wobei der Lagerbehälterdeckel (5) zumindest eine Manipulieröffnung (12) aufweist, deren Öffnungsdurchmesser für das Durchführen eines Lagerbüchsenkopfes (13) einer Lagerbüchse (6) ausgelegt ist, wobei der Lagerbehälterdeckel (5) drehbar an dem Lagerbehältermantel (2) angeordnet ist und die Manipulieröffnung (12) durch Drehen des Lagerbehälterdeckels (5) über jeweils einem Lagerbüchsenkopf (13) ausrichtbar ist, und wobei die Manipulieröffnung (12) mit zumindest einem Abschirmstopfen (19) verschließbar ist.

6. Lagerbehälter nach Anspruch 5, wobei der Lagerbehälterdeckel (5) mittels eines Gewindes drehbar an dem Lagerbehältermantel (2) angeordnet ist.

7. Lagerbehälter nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei über dem Lagerbehälterdeckel (5) eine Lagerbehälterabschirmplatte vorgesehen ist.

Claims

1. A method for loading a storage container (1), in particular an intermediate storage container, with spent fuel elements from nuclear power plants, wherein storage sleeves (6, 7) are respectively filled with at least one spent fuel element and the storage sleeves (6, 7) are respectively closed with a primary cover (9), wherein a series of storage sleeves (6, 7) are placed into the storage container (1) and the storage container (1) is closed with a storage container cover (5) that contains at least one manipulating aperture (12, 14), wherein the respective storage sleeves (6, 7) are successively raised in such a way that they extend through the manipulating aperture (12, 14) with their storage sleeve heads (13), and wherein a secondary cover (15) is respectively attached to the storage sleeve heads (13) that extend through the manipulating aperture.
2. The method according to Claim 1, wherein the storage container cover (5) is incrementally turned by a respective angle α in the storage container opening such that the manipulating aperture (12) is respectively arranged above a storage sleeve (6), and wherein the respective storage sleeve (6) is subsequently guided through the manipulating aperture (12) with its storage sleeve head (13).
3. The method according to Claim 1 or 2, wherein the secondary cover (15) is welded to the storage sleeve head (13).
4. The method according to one of Claims 1 - 3, wherein the manipulating aperture (12, 14) is closed with at least one shielding plug (18, 19) after attaching the secondary cover (15).
5. A storage container, in particular intermediate storage container, for implementing the method according to one of Claims 1 - 4, comprising an outer storage container wall (2), a storage container interior (3), a storage container bottom (4) and a storage container cover (5), wherein the storage container interior (3) is designed for accommodating storage sleeves (6, 7) containing spent fuel elements, wherein the storage container cover (5) contains at least one manipulating aperture (12), the diameter of which is designed for guiding through the storage sleeve head (13) of a storage sleeve (6), wherein the storage container cover (5) is rotatably arranged on the outer storage container wall (2) and the manipulating aperture (12) can be respectively aligned above a storage sleeve head (13) by turning the storage container cover (5),

and wherein the manipulating aperture (12) can be closed with at least one shielding plug (19).

6. The storage container according to Claim 5, wherein the storage container cover (5) is rotatably arranged on the outer storage container wall (2) by means of a thread.
7. The storage container according to Claim 5 or 6, wherein a storage container shielding plate is provided above the storage container cover (5).

Revendications

1. Procédé de chargement d'un conteneur de stockage (1), en particulier d'un conteneur de stockage temporaire, avec des éléments combustibles épuisés provenant de centrales nucléaires, dans lequel des gaines de stockage (6, 7) sont remplies chacune d'au moins un élément combustible épuisé et les gaines de stockage (6, 7) sont fermées chacune au moyen d'un couvercle primaire (9), dans lequel une pluralité de gaines de stockage (6, 7) sont placées dans le conteneur de stockage (1) et le conteneur de stockage (1) est fermé au moyen d'un couvercle de conteneur de stockage (5) présentant au moins une ouverture de manipulation (12, 14), dans lequel les gaines de stockage (6, 7) sont soulevées l'une après l'autre de manière à passer, par leur tête de gaine de stockage, à travers l'ouverture de manipulation (12, 14), et un couvercle secondaire (15) est fixé sur la tête de gaine de stockage (13) traversant l'ouverture de manipulation.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le couvercle de conteneur de stockage (5) est tourné pas à pas, chaque fois d'un angle α dans l'ouverture de conteneur de stockage, et l'ouverture de manipulation (12) est disposée au-dessus d'une gaine de stockage (6), et ensuite la gaine de stockage (6) respective avec sa tête de gaine de stockage (13) est guidée à travers l'ouverture de manipulation (12).
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le couvercle secondaire (15) est soudé avec la tête de gaine de stockage (13).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'ouverture de manipulation (12, 14) est fermée, après fixation du couvercle secondaire (15), au moyen d'au moins un bouchon de blindage (18, 19).
5. Conteneur de stockage, en particulier conteneur de stockage temporaire pour la mise en oeuvre du pro-

cedé selon l'une des revendications 1 à 4, avec
enveloppe de conteneur de stockage (2), vo-
lume intérieur de conteneur de stockage (3), fond
de conteneur de stockage (4) et couvercle de con-
teneur de stockage (5),
dans lequel le volume intérieur de conteneur de
stockage (3) est aménagé pour recevoir des gaines
de stockage (6, 7) avec des éléments combustibles
épuisés,
dans lequel le couvercle de conteneur de stockage
(5) présente au moins une ouverture de manipula-
tion (12) dont le diamètre d'ouverture est dimen-
sionné pour le passage d'une tête de gaine de stoc-
kage (13) d'une gaine de stockage (6),
dans lequel le couvercle de conteneur de stockage
(5) est disposé tournant sur l'enveloppe de conte-
neur de stockage (2) et l'ouverture de manipulation
(12) peut être orientée, par rotation du couvercle de
conteneur de stockage (5), au-dessus d'une tête de
gaine de stockage (13) respective,
et dans lequel l'ouverture de manipulation (12) peut
être fermée au moyen d'au moins un bouchon de
blindage (19).

6. Conteneur de stockage selon la revendication 5,
dans lequel le couvercle de conteneur de stockage
(5) est disposé tournant, au moyen d'une tige file-
tée, sur l'enveloppe de conteneur de stockage (2).
7. Conteneur de stockage selon l'une des revendica-
tions 5 ou 6, dans lequel une plaque de blindage de
conteneur de stockage est prévue au-dessus du
couvercle de conteneur de stockage (5).

35

40

45

50

55

Fig. 1

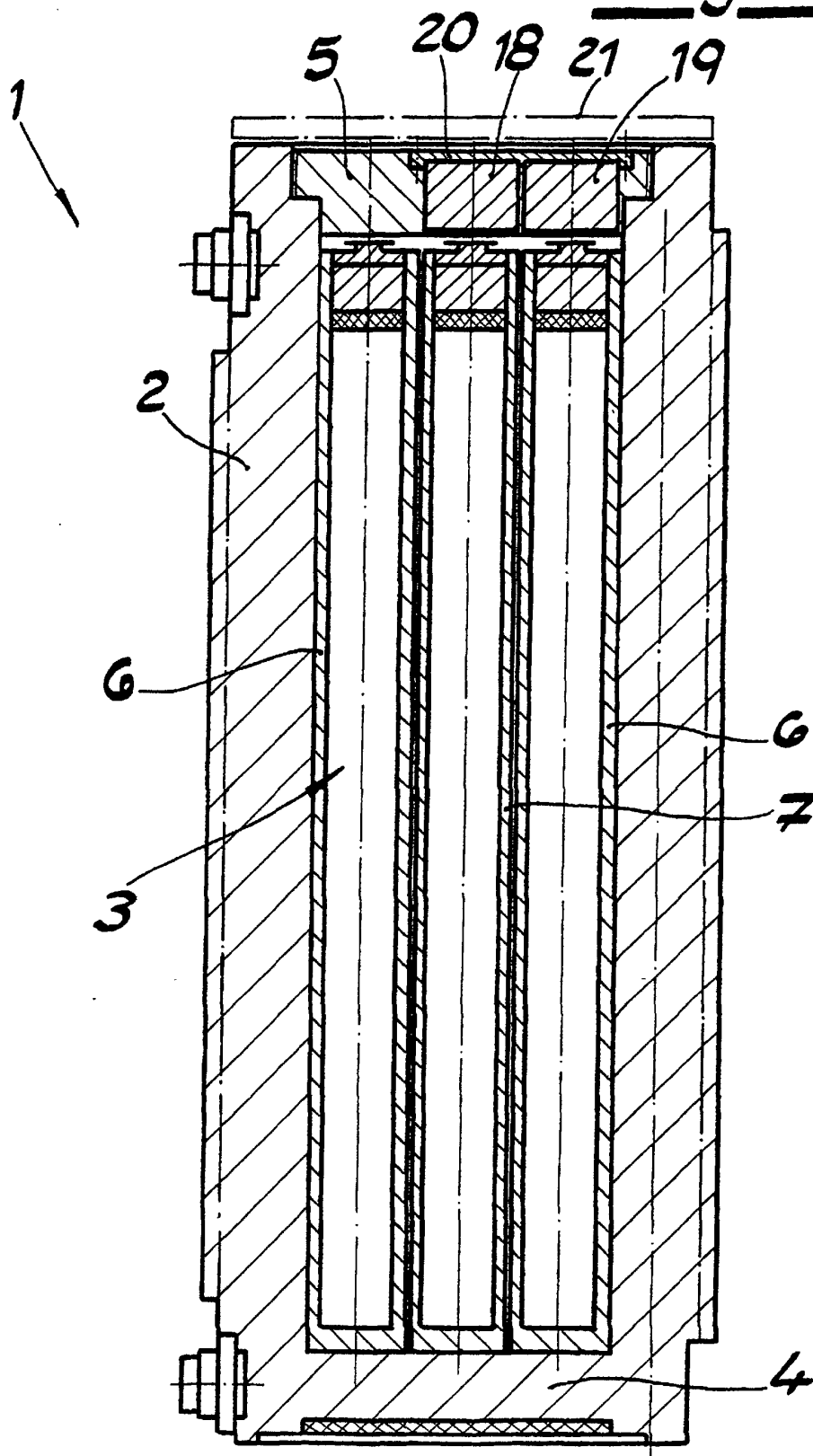


Fig.2

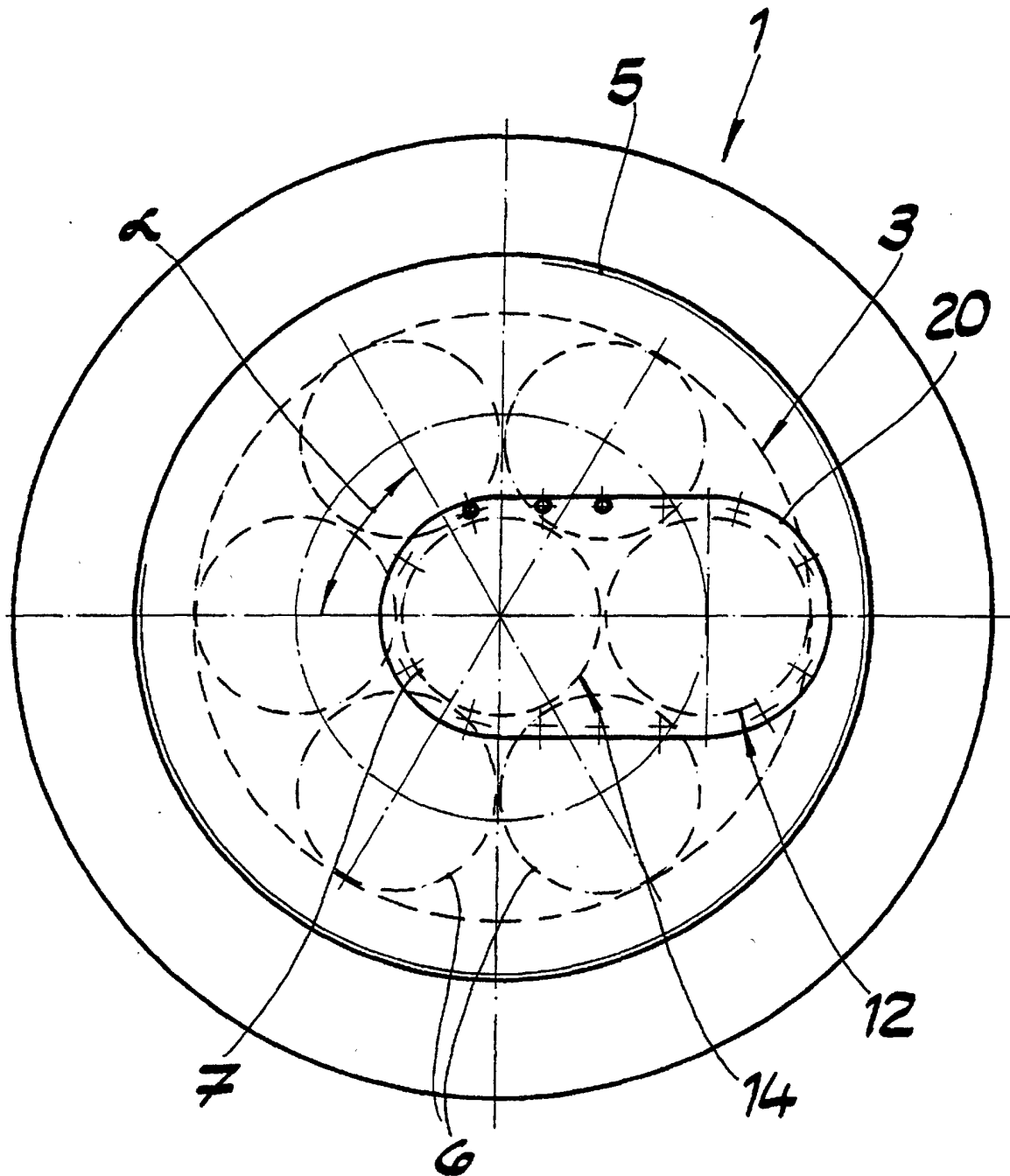


Fig.3

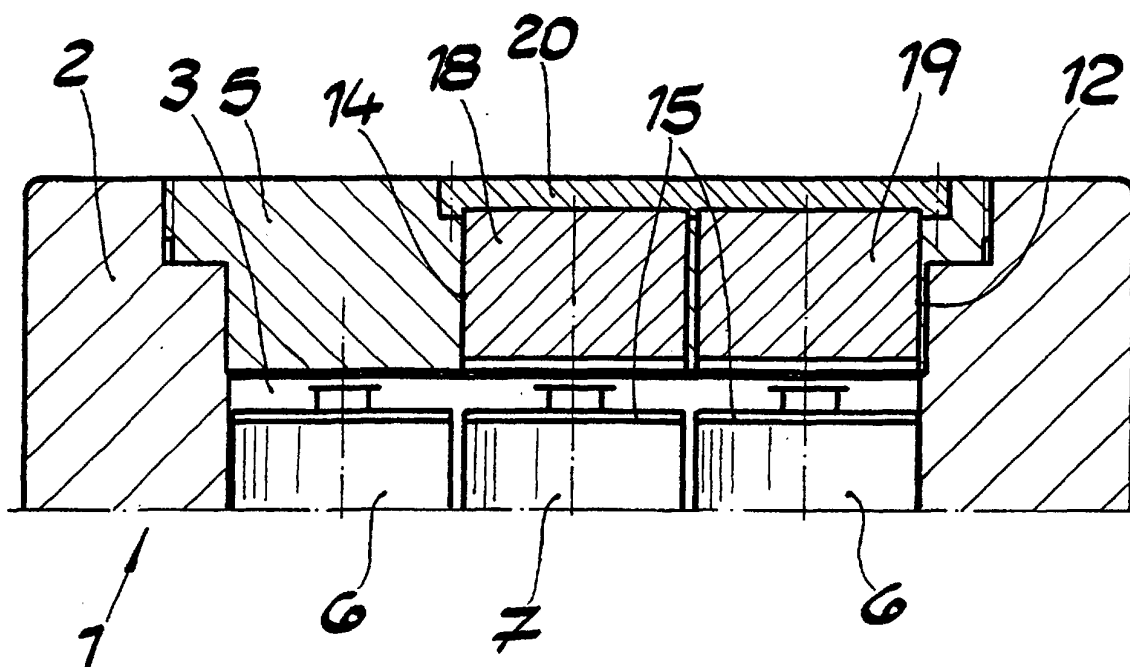
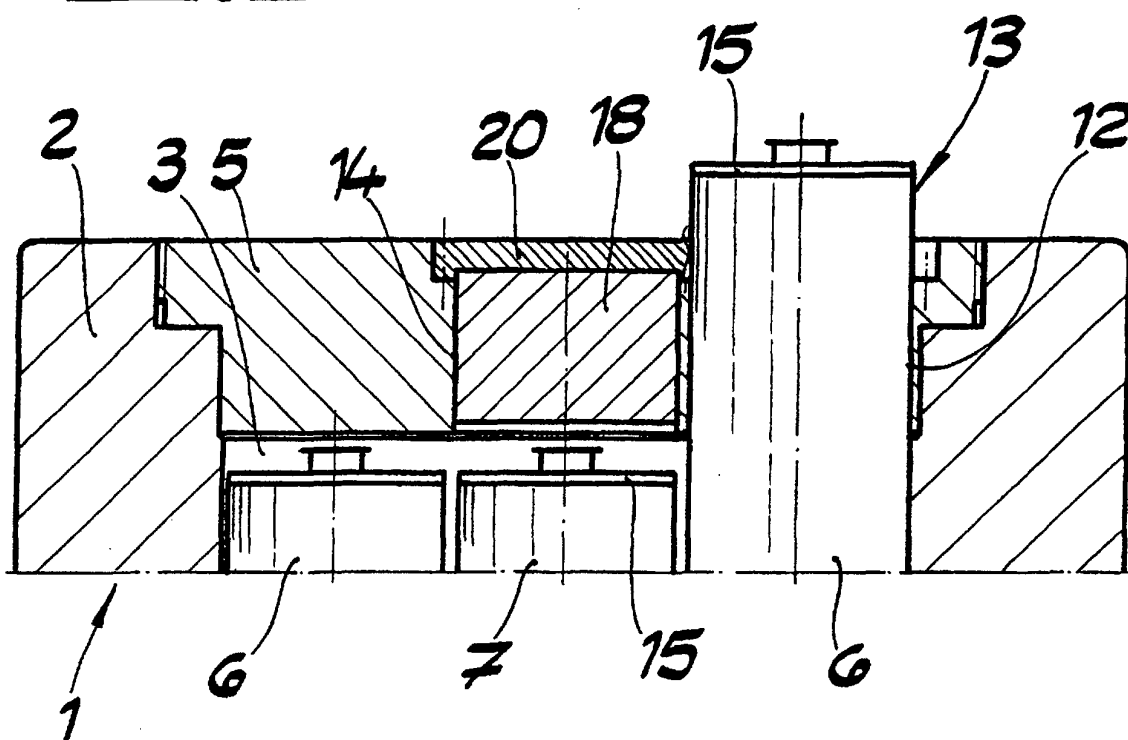


Fig.4

Fig. 5

