



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 978 848 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.02.2000 Patentblatt 2000/06

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

(21) Anmeldenummer: **98114500.6**

(22) Anmeldetag: **01.08.1998**

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

• **Knopp, Ulrich, Dipl.-Ing.**
47443 Moers (DE)
• **Jung, Rolf, Dipl.-Ing.**
31224 Peine (DE)

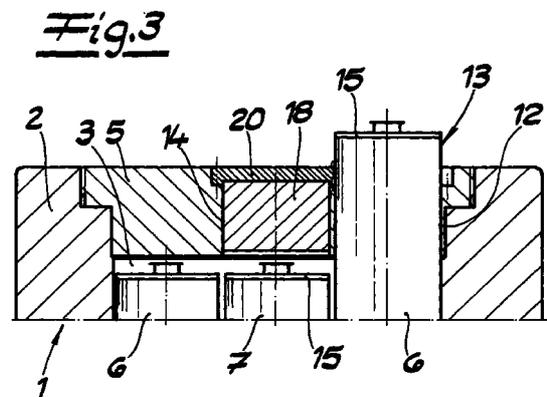
(71) Anmelder:
GNB Gesellschaft für Nuklear-Behälter mbH
45127 Essen (DE)

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

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

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

(57) Das Verfahren ist insbesondere auf die Beladung eines Zwischenlagerbehälters mit abgebrannten Brennelementen aus Kernkraftwerken gerichtet. Lagerbüchsen (6,7) werden mit jeweils zumindest einem abgebrannten Brennelement befüllt, und die Lagerbüchsen (6,7) werden jeweils mit einem Primärdeckel (9) verschlossen. Eine Mehrzahl der Lagerbüchsen (6,7) wird in den Lagerbehältern (1) eingestellt, und der Lagerbehälter (1) wird mit einem zumindest eine Manipulieröffnung (12,14) aufweisenden Lagerbehälterdeckel (5) verschlossen. Die Lagerbüchsen (6,7) werden nacheinander jeweils so angehoben, daß sie mit ihrem Lagerbüchsenkopf (13) die Manipulieröffnung (12,14) durchgreifen, und es wird jeweils ein Sekundärdeckel (15) an dem Lagerbüchsenkopf (13) befestigt.



EP 0 978 848 A1

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 Verschuß 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 einem

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 Lagerbehältermantel drehbar. Die Drehung des Lagerbehälterdeckels findet zweckmäßigerweise ferngesteuert statt. Insoweit 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 zentralmässig hinsichtlich der Manipulieröffnung angeordnet ist.

[0008] Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß der Lagerbehälterdeckel eine weitere Manipulieröffnung aufweist, die vorzugsweise zentralmässig 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 Rah-

men 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 funktionssicherer 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 Gewindes 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 ein 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 einge-

stellt, die nicht dargestellte abgebrannte Brennelemente aus Kernkraftwerken bzw. deren Brennstäbe aufnehmen. Nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel weist jede Lagerbüchse 6, 7 zumindest eine 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 Schweißnahtverbind-

110 dung 16 zwischen Sekundärdeckel 15 und Lagerbüchsenkopf 13 hergestellt (Fig. 5). In Fig. 5 ist im übrigen
 115 erkennbar, daß der Lagerbüchsenkopf 13 einer Lagerbüchse 6, 7 einen Manipulierbund 17 aufweist, der das
 120 Ergreifen der Lagerbüchse 6, 7 durch die nicht dargestellte Hebeeinrichtung erleichtert. Der Manipulierbund
 125 17 dient vorzugsweise auch als Führung für die nicht dargestellte Schweißeinrichtung zum Verschweißen
 130 des Sekundärdeckels 15.

135 **[0018]** In Fig. 3 ist die zentralmitten in dem Lagerbehälterdeckel 5 angeordnete Manipulieröffnung 14 mittels
 140 eines Abschirmstopfens 18 verschlossen. Um die unter der Manipulieröffnung 14 angeordnete Lagerbüchse 7
 145 mit einem Sekundärdeckel zu versehen, wird die Lagerbüchse 7 bei entferntem Abschirmstopfen ebenfalls vor-
 150 zugsweise so angehoben, wie es für eine Lagerbüchse 6 in Fig. 3 dargestellt ist. Anschließend wird in gleicher
 155 Weise der Sekundärdeckel 15 befestigt bzw. verschweißt. Fig. 4 zeigt den Zustand, in dem alle Lagerbüchsen 6, 7
 160 bereits mit einem Sekundärdeckel 15 versehen wurden. Die Manipulieröffnung 14 ist mit dem Abschirmstopfen 18
 165 verschlossen, während die Manipulieröffnung 12 mit einem weiteren Abschirmstopfen 19 verschlossen ist. Nach
 170 bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 werden die beiden Abschirmstopfen 18, 19 in
 175 ihrem verschlossenen Zustand mit einer Abdeckplatte 20 überdeckt, die mit Schrauben bzw. Bolzen an dem
 180 Lagerbehälterdeckel 5 befestigt werden kann. Es liegt im übrigen im Rahmen der Erfindung, daß oberhalb des
 185 Lagerbehälterdeckels 5 eine Lagerbehälterabschirmplatte 21 angeordnet wird.

190 **[0019]** Um den Lagerbehälterdeckel 5 mit seiner Manipulieröffnung 12 in die gewünschten Positionen
 195 der Lagerbüchsen 6 fernbedient drehen zu können, wird der Lagerbehälterdeckel 5 vorzugsweise mit Hilfe
 200 eines nicht dargestellten Antriebsmotors angetrieben, der zweckmäßigerweise über ein entsprechendes
 205 Getriebe an den Lagerbehälterdeckel 5 angeschlossen ist. Im Lagerbehälterdeckel 5 sind hierzu vorzugsweise
 210 drei Gewindebohrungen vorgesehen, die zweckmäßigerweise um 120° versetzt angeordnet sind. Vorzugs-
 215 weise werden in diese Gewindebohrungen Bolzen eingesetzt, die wiederum mit einem Zahnkranz verbun-
 220 den sind. Die Drehung des Zahnkranzes und damit Lagerbehälterdeckels erfolgt zweckmäßigerweise durch
 225 ein anflanschbares Getriebe.

230 Patentansprüche

235 **1.** Verfahren zur Beladung eines Lagerbehälters (1), insbesondere eines Zwischenlagerbehälters, mit
 240 abgebrannten Brennelementen aus Kernkraftwerken, wobei Lagerbüchsen (6, 7) mit jeweils zumindest
 245 einem abgebrannten Brennelement befüllt werden und die Lagerbüchsen (6, 7) jeweils mit einem Pri-
 250 märdeckel (9) verschlossen werden,

255 wobei eine Mehrzahl der Lagerbüchsen (6, 7) in den Lagerbehälter (1) eingestellt wird und der Lagerbehälter (1)
 260 mit einem zumindest eine Manipulieröffnung (12, 14) aufweisenden Lagerbehälterdeckel (5) verschlossen wird,

265 wobei die Lagerbüchsen (6, 7) nacheinander jeweils so angehoben werden, daß sie mit ihrem Lagerbüchsenkopf (13) die
 270 Manipulieröffnung (12, 14) durchgreifen und wobei jeweils ein Sekundärdeckel (15) an dem die Manipulieröffnung durch-
 275 greifenden Lagerbüchsenkopf (13) befestigt wird.

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

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

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

320 **5.** Lagerbehälter, insbesondere Zwischenlagerbehälter zur Durchführung des Verfahrens nach einem
 325 der Ansprüche 1 bis 4, - mit

330 Lagerbehältermantel (2), Lagerbehälterinnenraum (3), Lagerbehälterboden (4) und Lagerbehälterdeckel (5),

335 wobei der Lagerbehälterinnenraum (3) zur Aufnahme von Lagerbüchsen (6, 7) mit abgebrannten Brennelementen
 340 eingerichtet ist,

345 wobei der Lagerbehälterdeckel (5) zumindest eine Manipulieröffnung (12) aufweist, deren Öffnungsdurchmesser für
 350 das Durchführen eines Lagerbüchsenkopfes (13) einer Lagerbüchse (6) ausgelegt ist,

355 wobei der Lagerbehälterdeckel (5) drehbar an dem Lagerbehältermantel (2) angeordnet ist und die Manipulieröffnung
 360 (12) durch Drehen des Lagerbehälterdeckels (5) über jeweils einem Lagerbüchsenkopf (13) ausrichtbar ist,

365 und wobei die Manipulieröffnung (12) mit zumindest einem Abschirmstopfen (19) verschließbar ist.

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

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

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

Fig. 1

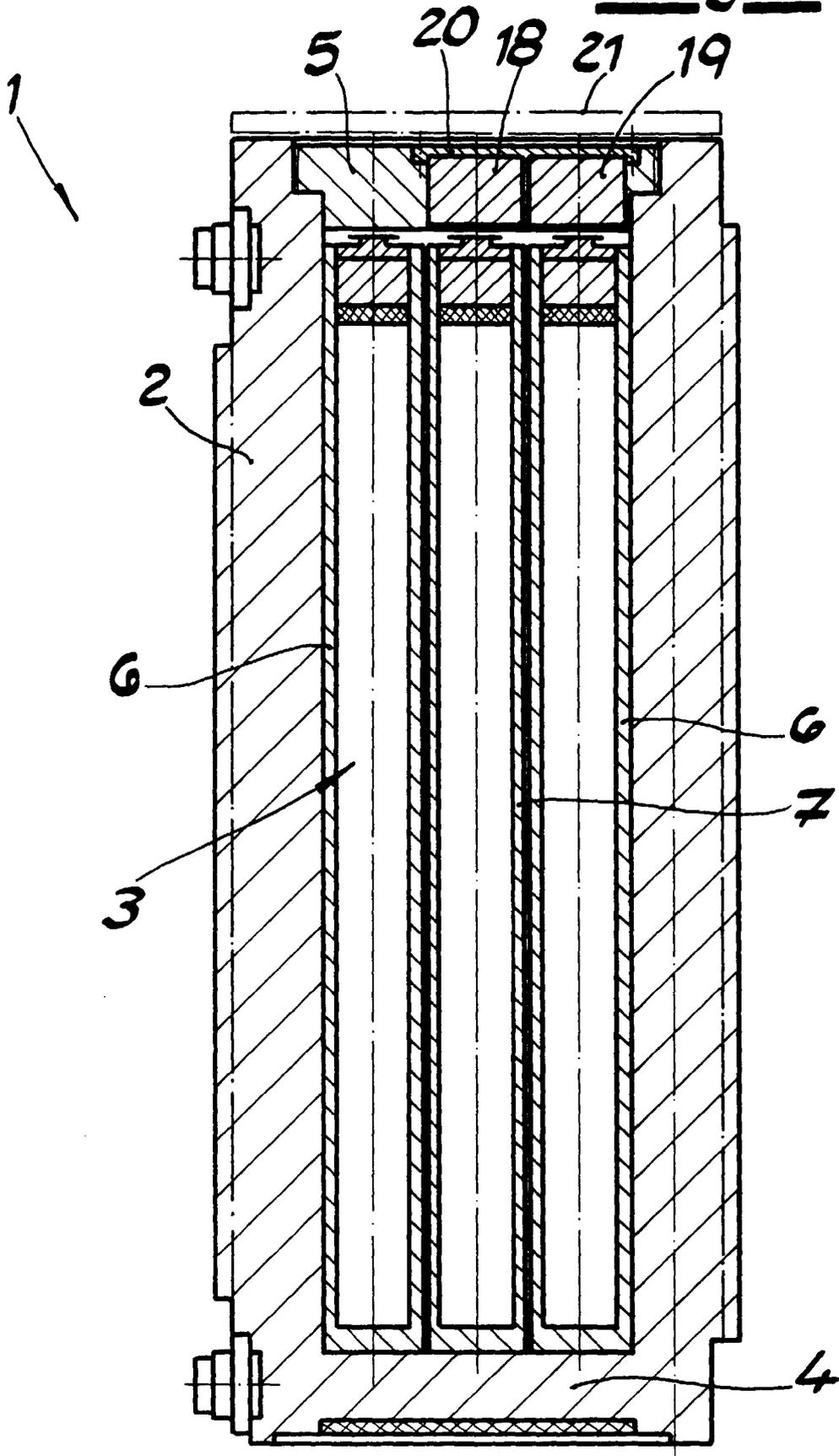


Fig.2

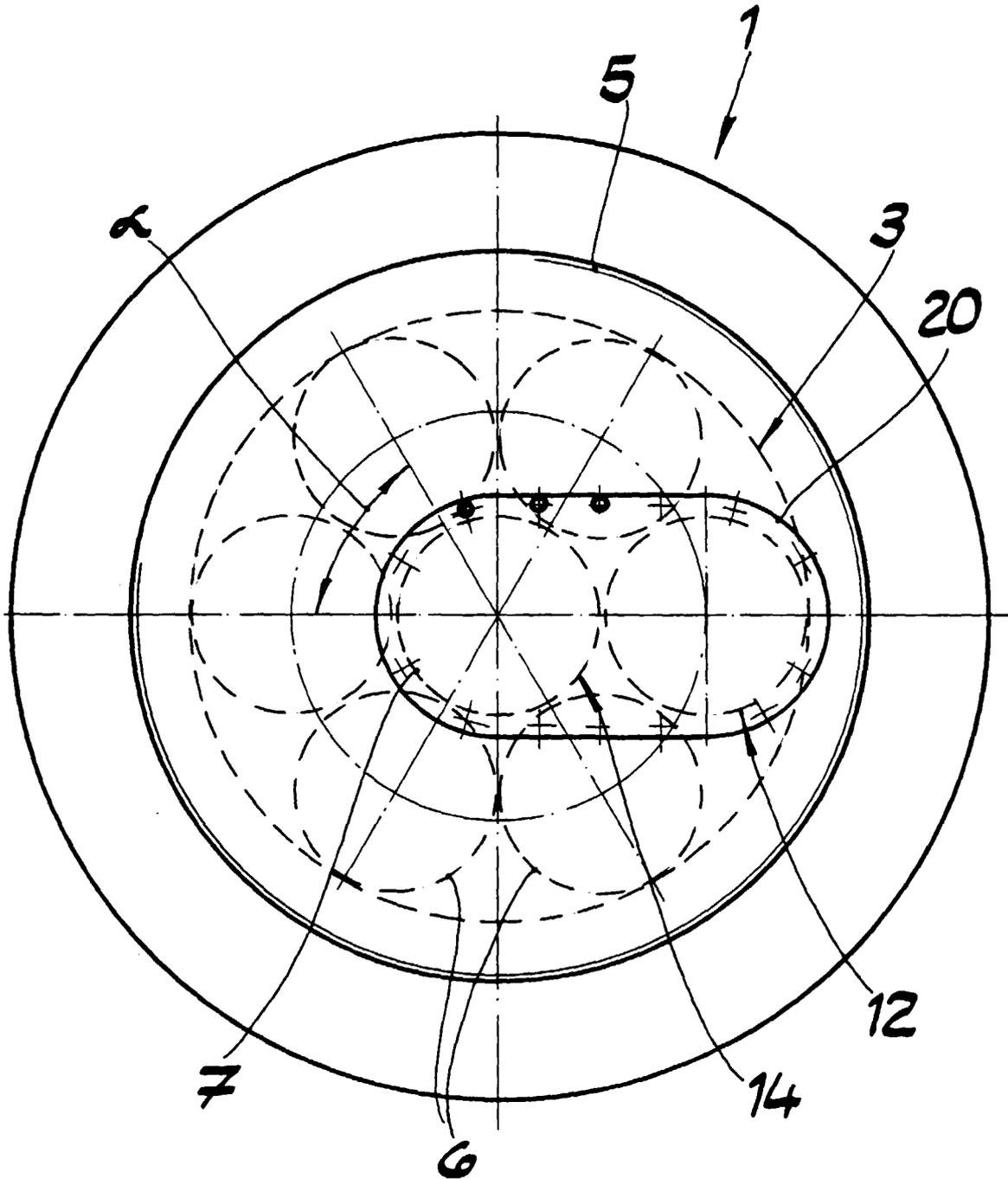


Fig.3

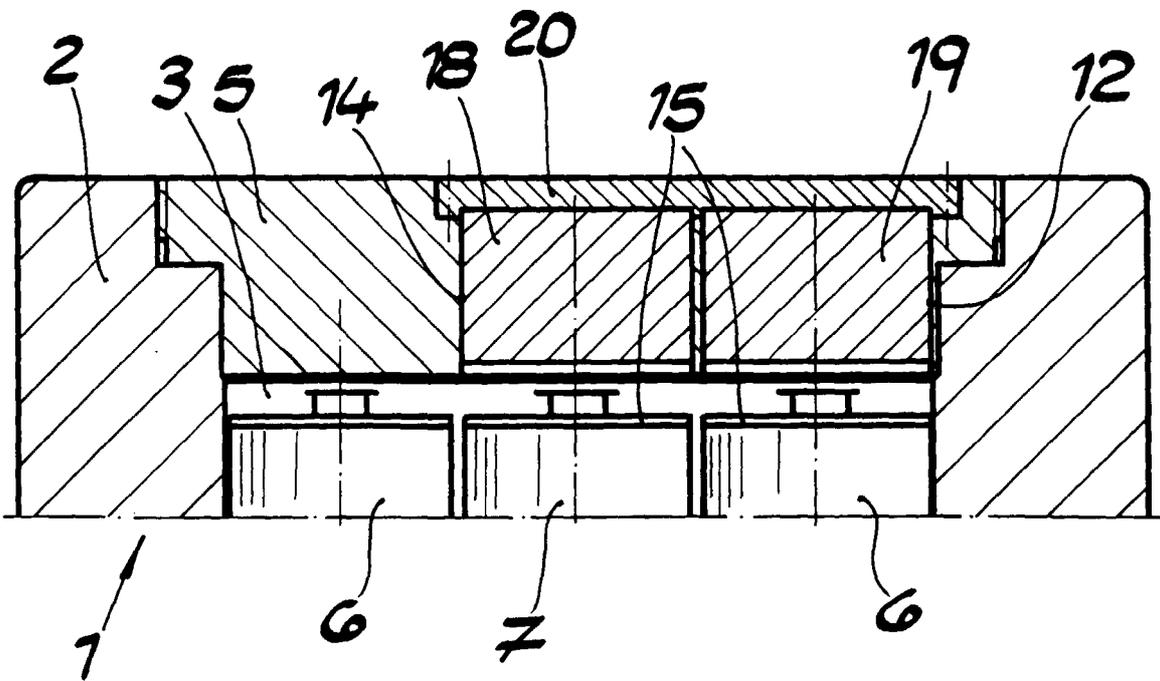
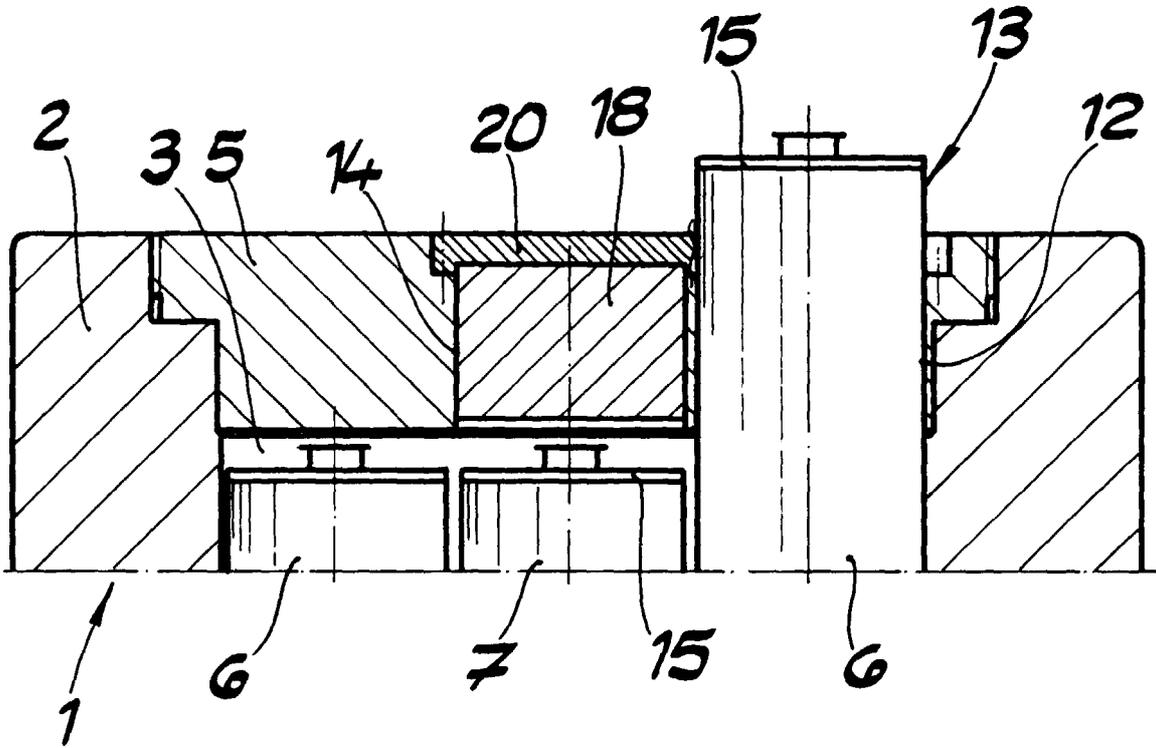
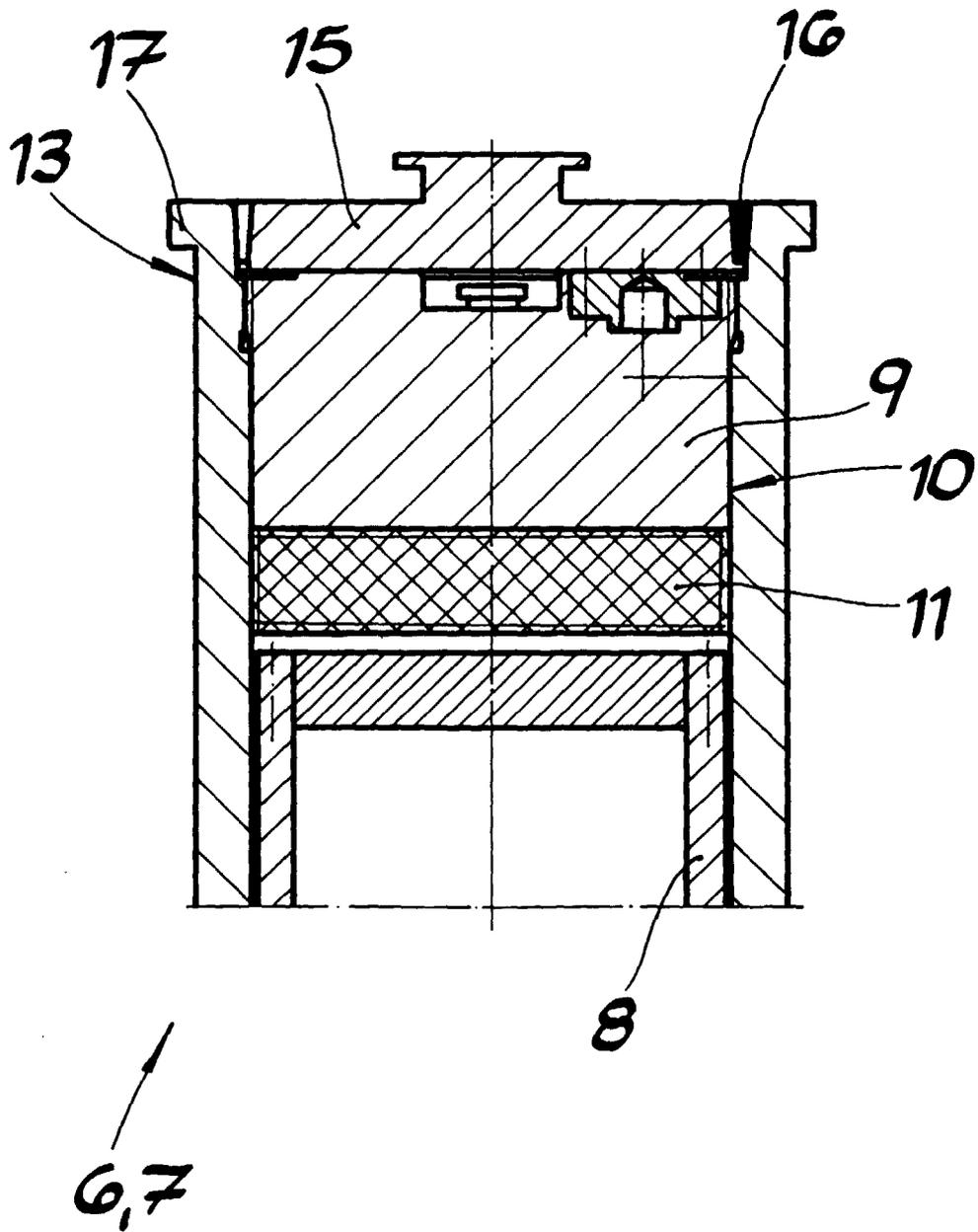


Fig.4

Fig.5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 4500

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR 1 586 456 A (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE) 20. Februar 1970 * résumé; Abbildungen 1-2 * ---	1-5	G21F5/008 G21F5/12 G21F5/06
A	FR 2 694 122 A (FRAMATOME SA) 28. Januar 1994 * Ansprüche 1,2,5,13-15,18-20; Abbildungen 1,2 * ---	1,2,5,6	
A	GB 2 055 505 A (N MED AG) 4. März 1981 * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * ---	1,2,5	
A	DE 27 38 592 A (KRAFTWERK UNION AG) 1. März 1979 * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-3 * ---	1,5	
A	FR 2 705 090 A (COGEMA) 18. November 1994 * das ganze Dokument * -----	1,2,5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) G21F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. November 1998	Prüfer Deroubaix, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 98 11 4500

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

12-11-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1586456 A	20-02-1970	GB 1220027 A	20-01-1971
FR 2694122 A	28-01-1994	KEINE	
GB 2055505 A	04-03-1981	CH 638640 A	30-09-1983
		JP 56014193 A	10-02-1981
		US 4357541 A	02-11-1982
DE 2738592 A	01-03-1979	KEINE	
FR 2705090 A	18-11-1994	EP 0694925 A	31-01-1996
		JP 8034484 A	06-02-1996
		US 5413242 A	09-05-1995
		DE 69406657 D	11-12-1997
		DE 69406657 T	23-04-1998
		ES 2111875 T	16-03-1998

EPO FORM P0481

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