

⑤ Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

int. Cl. 2:

G 21 C 15/02

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



Auslegeschrift 28 12 215

⑪

⑫

⑬

⑭

⑮

Aktenzeichen: P 28 12 215.8-33

Anmeldetag: 20. 3. 78

Offenlegungstag: 27. 9. 79

Bekanntmachungstag: 31. 7. 80

⑳

Unionspriorität:

㉑ ㉒ ㉓ —

㉔

Bezeichnung:

Druckwasserreaktor mit einem Reaktordruckbehälter

㉕

Anmelder:

Kraftwerk Union AG, 4330 Mülheim

㉖

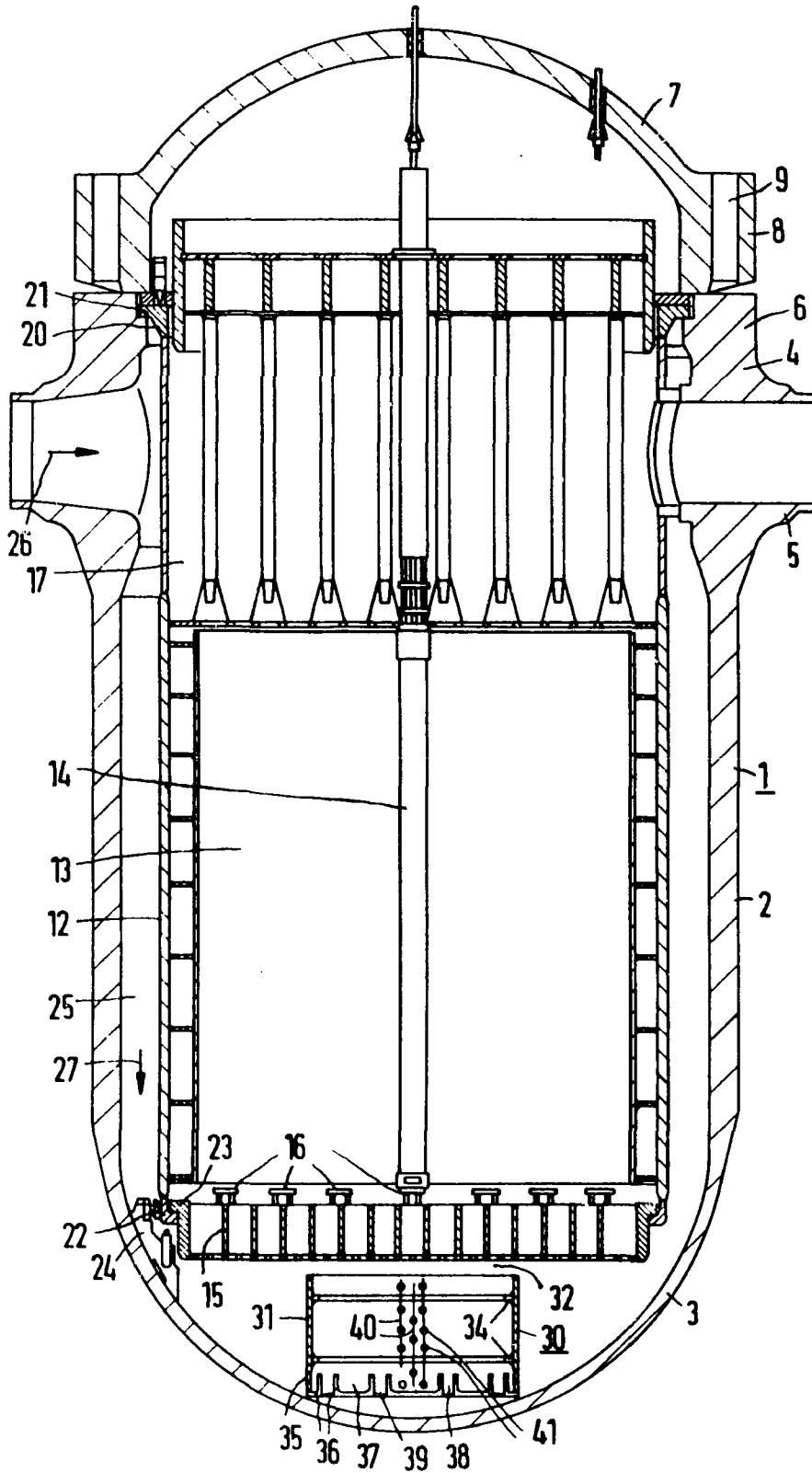
Erfinder:

Werres, Lothar, 8521 Langensendelbach

㉗

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-AS 21 43 494

DE 28 12 215 B 2



Patentsprüche:

1. Druckwasserreaktor mit einem Reaktordruckbehälter, der einen mindestens annähernd zylindrischen Mantel und einen diesen unten abschließenden Boden aufweist und mit seinem Mantel einen Kernbehälter umfaßt, zwischen dessen unterem Ende und dem Boden des Reaktordruckbehälters ein mit diesem verbundener Zylindermantel angeordnet ist, dessen Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Kernbehälters ist und der um seinen Umfang verteilte Ausnehmungen aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylindermantel (31) Vorsprünge (38) an dem dem Boden (3) zugekehrten Ende (35) aufweist, die mit dem Boden (3) des Reaktordruckbehälters (1) verschweißt sind.

2. Druckwasserreaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Zylindermantels (31) ein bis drei Viertel des Durchmessers des Kernbehälters (12) beträgt und daß die Höhe des Zylindermantels (31) geringfügig kleiner als der Abstand zwischen dem Kernbehälter (12) und dem Boden (3) ist.

3. Druckwasserreaktor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge durch Schlitze (36) des Zylindermantels (31) gebildete Lappen (38) sind, deren Länge größer als die benachbarter Lappen (37) ist.

4. Druckwasserreaktor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der mit dem Boden (3) verschweißten Lappen (38) kleiner als die der benachbarten Lappen (37) ist.

5. Druckwasserreaktor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der mit dem Boden (3) verschweißten Lappen (38) ein Drittel der der benachbarten Lappen (37) beträgt.

Die Erfindung betrifft einen Druckwasserreaktor mit einem Reaktordruckbehälter, der einen mindestens annähernd zylindrischen Mantel und einen diesen unten abschließenden Boden aufweist und mit seinem Mantel einen Kernbehälter umfaßt, zwischen dessen unterem Ende und dem Boden des Reaktordruckbehälters ein mit diesem verbundener Zylindermantel angeordnet ist, dessen Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Kernbehälters ist und der um seinen Umfang verteilte Ausnehmungen aufweist.

Aus der DE-AS 21 43 494 ist es bekannt, daß der Zylindermantel zum Tragen des Reaktorkerns dient. Da er lediglich in einen Kragen am Boden des Reaktordruckbehälters eingepaßt ist, muß eine große Auflagerkraft vorhanden sein, weil sonst nicht erwartet werden kann, daß die durch die Kühlmittelströmung verursachten Wirbel und Schwingungen keine unzulässigen Bewegungen hervorrufen. Das Gewicht des Reaktorkerns muß deshalb durch die Wand des Reaktordruckbehälters aufgefangen und zu der Abstützung des Reaktordruckbehälters geführt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es eine derartige Befestigungsmöglichkeit zu schaffen, daß der Zylindermantel im Hinblick auf Wärmedehnungen des Kernbehälters und des Reaktordruckbehälters, die unterschiedlich sein können, relativ leicht und dennoch schwingungsfrei angebracht werden kann.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten

Reaktor erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Zylindermantel Vorsprünge an dem dem Boden zugekehrten Ende aufweist, die mit dem Boden des Reaktordruckbehälters verschweißt sind. Hier ist durch das Schweißen eine feste Verbindung geschaffen, die allen Beanspruchungen durch die Kühlmittelströmung gewachsen ist. Gleichzeitig lassen sich aber wegen der kleinen Abmessungen der Verbindungsstelle, die durch die Vorsprünge gegeben sind, unterschiedliche Wärmebewegungen zwischen Druckbehälterboden und Zylindermantel durch Verformungen der angeschweißten Enden ausgleichen.

Die Vorsprünge sind vorteilhaft durch Schlitze des Zylindermantels gebildete Lappen, deren Länge größer als die benachbarter Lappen ist. Dabei ist es günstig, wenn die Breite der mit dem Boden verschweißten Lappen kleiner als die der benachbarten Lappen ist. Besonders bewährt hat sich eine Breite der mit dem Boden verschweißten Lappen von ein Drittel der Breite der benachbarten Lappen.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Zeichnung zeigt dabei einen Längsschnitt durch einen Reaktordruckbehälter eines Druckwasserreaktors für zum Beispiel 1000 MWe mit den darin vorgesehenen Einbauten.

Der Reaktordruckbehälter 1 besitzt einen zylindrischen Mantel 2, der unten durch einen Kugelboden 3 abgeschlossen ist. Im Bereich des Mantels 2 ist ein Stutzenring 4 vorgesehen, wo Anschlußstutzen 5 für die vom Reaktordruckbehälter ausgehenden Rohrleitungen zur Kühlmittelführung angeordnet sind. Oberhalb des Stutzenringes 4 sitzt auf einem Flansch 6 ein gewölbter Deckel 7, dessen eigener Flansch 8 Bohrungen 9 für die Aufnahme von nicht dargestellten Deckelschrauben aufweist.

Im Reaktordruckbehälter ist ein Kernbehälter 12 angeordnet, der den Reaktorkern 13 umschließt. Der Reaktorkern 13 besteht aus einzelnen Brennelementen, von denen nur ein Brennelement 14 in zentraler Position angedeutet ist. Die Brennelemente sitzen auf einem unteren Rost 15 auf Abstellplatten 16 auf. Oben sind die Brennelemente in der Unterseite eines oberen Kerngerüsts 17 geführt.

Der Kernbehälter 12 ist mit einem Flansch 20 an einer inneren Schulter 21 des Reaktordruckbehälters 1 aufgehängt. An seinem unteren Ende besitzt er einen nach innen weisenden Flansch 22. Dort ist der Rost 15 mit einem an seinem oberen Ende vorgesehenen, nach außen weisenden Flansch 23 aufgehängt. An der Aufhängungsstelle sind um den Umfang des Kernbehälters verteilt auch Stützen 24 vorgesehen, die mit dem Reaktordruckbehälter verschweißt sind.

Die Stützen 24, die einstellbare Teile aufweisen können, bilden im Bereich der Flansche 22 und 23 eine Führung in radialer Richtung und eine Abstützung in axialer Richtung, die bis unter den Flansch 22 reicht. Dies gelingt dadurch, daß mit Hilfe der übereinander überdeckenden Flansche 22, 23 eine Verringerung des Durchmessers des Rostes 15 erreicht wird. Diese Verringerung gestattet es zusätzlich, daß der Kernbehälter 12 tiefer in den Kugelboden 3 des Reaktordruckbehälters 1 hineinragt als dies bei bekannten Konstruktionen der Fall ist, wo der Rost über seine ganze Höhe oberhalb des Flansches 22 angeordnet ist. Bei der Erfindung ragt der Rost 15 dagegen mit fast $\frac{2}{3}$ seiner Höhe nach unten über den Flansch 22 hinaus.

Der Kernbehälter 12 ist zylindrisch und bildet mit

dem Mantel 2 des Reaktordruckbehälters 1 einen Ringraum 25, der das bei 26 zuströmende Kühlmittel in Richtung des Pfeiles 27 nach unten führt. Dort wird es am Boden 3 umgelenkt, so daß es von unten durch den unteren Rost 15 in den Kern 13 eintritt.

Zur Vergleichmäßigung der Strömung über den Reaktorkern, die sich wegen der Umlenkung auf den mittleren Kernbereich konzentrieren würde, ist die als Ganzes mit 30 bezeichnete Leiteinrichtung vorgesehen. Sie umfaßt einen Zylindermantel 31, dessen Durchmesser mit etwa 1600 mm knapp $\frac{2}{3}$ des Durchmessers des Kernbehälters 12 beträgt. Die Höhe von etwa 1000 mm füllt den Raum zwischen dem Boden 3 und den unteren Enden des unteren Rostes 15 bis auf einen Ringspalt 32 von etwa 80 mm Höhe.

Die Wandstärke des Zylindermantels 31 beträgt 40 mm. Deshalb ist der Mantel 31 durch ein oder mehr Rippen 34 verstärkt, die auf die Innenseite aufgeschweißt sind und die sich über etwa das Doppelte der Wandstärke nach innen erstrecken.

Am unteren Ende 35 ist der Zylindermantel 31 mit Schlitzfenstern 36 versehen. Dadurch entstehen Lappen 37 und 38. Die Lappen 38 haben nur etwa die Breite von $\frac{1}{3}$ der Lappen 37. Sie sind länger als die Lappen 37 und bei 39 unmittelbar mit dem Boden 3 des Reaktordruckbehälters verschweißt.

Wie die Figur deutlich erkennen läßt, ist der Zylindermantel 31 über seine Höhe gleichmäßig mit Reihen 40 von Bohrungen 41 versehen. Diese Bohrungen bestimmen mit ihren Abmessungen und ihrer Zahl den Strömungswiderstand des Mantels 31. Insgesamt kann mit der Einrichtung 30 erreicht werden, daß das im Ringraum 25 nach unten strömende Kühlmittel gleichmäßig über den Querschnitt des Reaktorkerns 13 verteilt wird. Die Bohrungen 41 haben beim Ausführungsbeispiel einen Durchmesser von 75 mm bei einer Lochteilung von 100 mm. Sie sind leicht herstellbar und können deshalb frei variiert werden, um optimale Ergebnisse zu erhalten.

20

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen
