

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2812215 C3

⑤1 Int. Cl. 4:
G21 C 15/02

⑲1 Aktenzeichen: P 28 12 215.8-33
⑲2 Anmeldetag: 20. 3. 78
⑲3 Offenlegungstag: 27. 9. 79
⑲4 Bekanntmachungstag: 31. 7. 80
⑲5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 18. 7. 85
Patentschrift weicht von Auslegeschrift ab

DE 2812215 C3

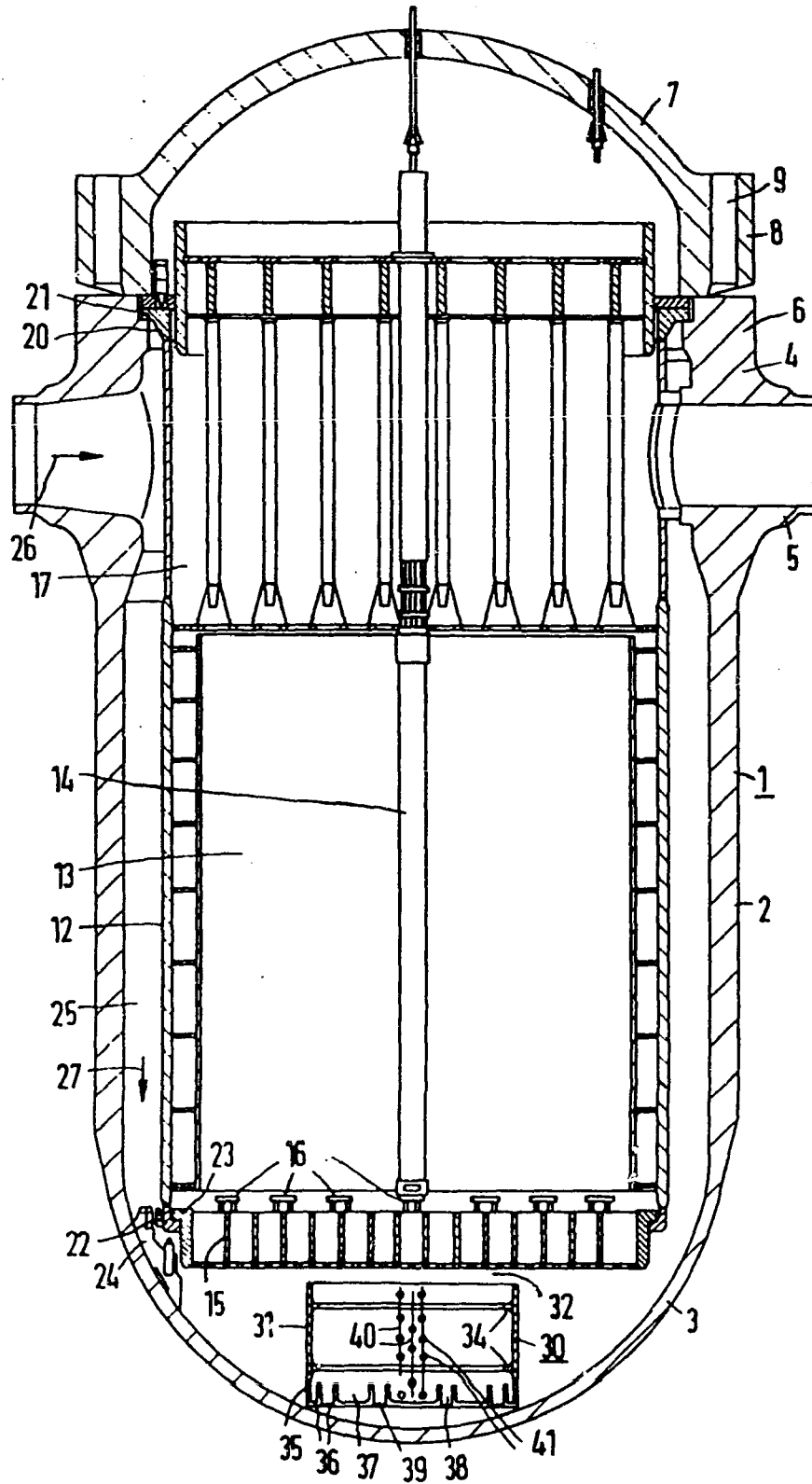
⑲3 Patentinhaber:
Kraftwerk Union AG, 4330 Mülheim, DE

⑲2 Erfinder:
Werres, Lothar, 8521 Langensendelbach, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE-AS 21 43 494
FR 15 98 058
W. Oldekop (Hrsg.) Druckwasserreaktoren für
Kernkraftwerke, Thieme-Taschenbuch, Bd. 51,
München, 1974, S. 88;
Atom und Strom, Nov./Dez. 1967, S. 145;
Prospekt »Druckwasserreaktoren« von Siemens,
S. 12;
Atomwirtschaft, Aug. 1969, S. 401;

⑤4 Druckwasserreaktor mit einem Reaktordruckbehälter

DE 2812215 C3



Patentansprüche:

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, der mit einem Flansch an einer inneren Schulter des Reaktordruckbehälters aufgehängt ist, bei dem unterhalb des Kernbehälters ein Zylindermantel mit einem Durchmesser von einem bis drei Viertel des Durchmessers des Kernbehälters am Boden des Reaktordruckbehälters angeschweißt ist, dessen Höhe kleiner als der Abstand zwischen dem Kernbehälter und dem Boden des Reaktordruckbehälters an der Schweißstelle ist, und der an seinem Umfang verteilt Öffnungen zur Verteilung des Kühlmittels aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an dem dem Boden (3) des Reaktordruckbehälters (1) zugekehrten Ende (35) des Zylindermantels (31) durch Schlitze (36) getrennte Lappen (37, 38) abwechselnd unterschiedlicher Länge ausgebildet sind, und daß die Verschweißung mit den längeren Lappen (38) erfolgt ist.

2. Druckwasserreaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der mit dem Boden (3) verschweißten Lappen (38) kleiner als die der benachbarten Lappen (37) ist.

3. Druckwasserreaktor nach Anspruch 2, 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 gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein derartiger Druckwasserreaktor ist bereits aus der FR-PS 15 98 058 bekannt. Ein in dieser Anordnung vorgesehener Zylindermantel liegt mit seinem gesamten unteren Rand auf dem Boden des Reaktordruckbehälters und ist dort festgeschweißt.

Aus der DE-AS 21 43 494 ist es ferner bekannt, daß der Zylindermantel zum Tragen des Reaktorkerns dient und mit auf den Umfang verteilten Löchern zur Verteilung des Kühlmittelstromes versehen ist. Da er lediglich in einen Kragen am Boden des Reaktordruckbehälters angepaßt 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.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, für einen Druckwasserreaktor der eingangs genannten Art mit einem auf dessen Boden stehenden Zylindermantel die Schweißverbindung so zu gestalten, daß unterschiedliche Wärmebewegungen zwischen Druckbehälterboden und Zylindermantel ausgeglichen werden.

Diese Aufgabe wird bei dem Reaktor erfindungsgemäß durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 gelöst. Damit ist 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.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung 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 einem 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 Kerngerüstes 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.

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 Schlitzen 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.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60