

51

Int. Cl.: F 22 b, 1/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 13 g, 3/02

10

# Offenlegungsschrift 2 312 726

11

21

Aktenzeichen: P 23 12 726.6

22

Anmeldetag: 14. März 1973

43

Offenlegungstag: 26. September 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Dampferzeuger für Druckwasserreaktoren

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Kraftwerk Union AG, 4330 Mülheim

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Michel, Rupprecht, Dr.-Ing., 8520 Erlangen

ORIGINAL INSPECTED

9.74 409 839/70

3/60

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

2312726

Unsere Zeichen:  
VPA 73/9304 C/DiDampferzeuger für Druckwasserreaktoren

Die Dampferzeuger der Druckwasserreaktoren arbeiten nach dem Naturumlaufprinzip und bestehen aus einem U-förmigen Rohrbündel, dessen freie Enden in einer am Boden angeordneten Platte eingeschweißt sind. Das Rohrbündel ist mit einem Zylindermantel umgeben, der dicht über der Rohrplatte Öffnungen besitzt. Das Speisewasser wird oberhalb des Rohrbündels im Ringraum zugeführt und strömt - vermischt mit dem anfallenden Siedewasser - im Ringraum nach unten, wo es durch die vorher beschriebenen Schlitze des Mantels in das Rohrbündel eintritt. Das Dampf-Wasser-Gemisch strömt im Rohrbündel infolge seines Auftriebes nach oben und wird in den darüber befindlichen Zyklonabscheidern vom Dampf getrennt.

Um den Durchmesser des Dampferzeugers klein zu halten, sind die Rohre mit einer sehr engen Teilung angeordnet. Das von außen in das Rohrbündel unten eintretende Wasser strömt vorwiegend zwischen den äußeren Rohren nach oben, so daß über der Mitte der Rohrplatte auf der Druckwassereintrittsseite nur sehr geringe Strömung herrscht. Es entsteht hier ein stärker mit Salzen konzentriertes Wasser, das je nach Salzzusammensetzung die Rohre in diesem Bereich korrodieren kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Strömung über der Rohrplatte auf der Eintrittsseite des Rohrbündels so zu verbessern, daß auch die mittleren Rohre genügend

2312726

Wasser erhalten.

Die Erfindung betrifft damit einen Dampferzeuger entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Das Neue besteht in der im Kennzeichen des Patentanspruches 1 enthaltenen technischen Lehre. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

In Figur 1 ist ein Dampferzeuger für Druckwasserreaktoren mit Nautrumlauf schematisch im Schnitt dargestellt. Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. In den Figuren 3 und 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel zu erkennen.

Der Dampferzeuger 1 nach Figur 1 wird unten von einer Rohrplatte 2 begrenzt, in der ein Rohrbündel 3 mit U-förmiger Ausbildung eingeschweißt. Von dem Rohrbündel 3 ist in Figur 1 nur das innerste und äußerste Rohr durch Einzeichnen der Mittellinie angedeutet. Die Eintrittsöffnung 4 für das Druckwasser mündet in eine Druckwasserverteilkammer 5, die durch eine Trennwand 6 von der Druckwassersammelkammer 7 getrennt ist, aus der das Druckwasser durch eine Austrittsöffnung 8 abströmt. Das Rohrbündel 3 ist von einem Wasserführungszylinder 9 umgeben, der konzentrisch im Gehäuse des Dampferzeugers 1 gehalten ist und an seinem unteren Ende Eintrittsöffnungen 10 zum radialen Eintritt des zwischen Wasserführungszylinder und dem Gehäuse des Dampferzeugers nach unten strömenden Wassers aufweist. Eine Zuleitung 11 dient zur Zuführung des Speisewassers, während Dampf-Wasser-Abscheider 12 im oberen Teil des Dampferzeugers für eine Trocknung des aus der Austrittsöffnung 13 abströmenden Dampfes sorgen.

Im Gegensatz zu bekannten Dampferzeugern ist die Trennwand 6 zwischen der Druckwasserverteilkammer 5 und der Druckwassersammelkammer 7 nicht symmetrisch angeordnet. Dies ist in Figur 2 an den gestrichelten Begrenzungslinien 14 zu erkennen, die nicht symmetrisch zur Mittellinie 15 des Dampferzeugers 1

liegen. Hierdurch weist der in Figur 2 rechte Teil der Rohrplatte 2 eine größere Fläche auf, als der neben den gestrichelten Linien 14 liegende links gezeichnete Teil der Rohrplatte 2. Die Anzahl der Rohre in beiden Teilen der Rohrplatte 2 ist gleich. Im rechten Teil der Rohrplatte 2 ist in einem sich geradlinig zwischen der Mitte des Rohrbündels und dem Wasserführungszylinder 9 erstreckenden Bereich eine freie Gasse 16 vorhanden. Beim Einströmen des zu verdampfenden Wassers durch die Eintrittsöffnung 10 nach innen wird das in diese Gasse einströmende Wasser bis zu den inneren Rohren des Rohrbündels vordringen, so daß ein Strömungstotraum mit stärkerer Salzkonzentration vermieden wird. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß die inneren Rohre über der Rohrplatte nicht mehr korrodieren und mit ihrer Oberfläche voll zum Wärmetausch beitragen. Gegenüber einem Dampferzeuger mit symmetrischem Rohrbündel ohne freie Gasse wird die insgesamt wirksame wärmetauschende Oberfläche nur um die in der einseitigen Gasse fehlenden Rohre vermindert.

Die Figuren 3 und 4 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Oberhalb der Dampfverteilungskammer 5 sind hier drei freie Gassen durch Weglassen von Rohren gebildet. Die hier nicht dargestellte Trennwand 6 ist wie bei bekannten Dampferzeugern symmetrisch angeordnet, jedoch sind die den freien Gassen 17, 18, 19 benachbarten Rohre mit etwas vergrößertem Querschnitt ausgeführt. Sie besitzen oberhalb der Eintrittsöffnung 10 für das Druckwasser Gabelstücke 20. Diese sind mit Rohren verbunden, die oberhalb der Abzweigstücke 20 die freien Gassen 17, 18, 19 ausfüllen. Auf diese Weise erzielt man Einströmungen für das zu verdampfende Wasser ohne die wärmetauschenden Heizflächen gegenüber bekannten Anordnungen zu verringern.

3 Patentansprüche

4 Figuren

Patentansprüche

1. Dampferzeuger für Druckwasserreaktoren mit Naturumlauf des zu verdampfenden Wassers und U-förmiger Anordnung des vom Druckwasser durchflossenen Rohrbündels, das in einer den Boden des Dampferzeugers bildenden Rohrplatte mit einer unterhalb der Rohrplatte liegenden Druckwasserverteil- und -sammelkammer gehalten und von einem Wasserführungszylinder umgeben wird, der am Umfang an der untersten Stelle radiale Eintrittsöffnungen für das zu verdampfende Wasser in das Rohrbündel aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Druckwasserverteilkammer (5) mindestens in einem sich geradlinig zwischen der Mitte des Rohrbündels und einer Eintrittsöffnung (10) für das zu verdampfende Wasser erstreckenden Bereich durch Weglassen von Rohren eine freie Gasse (16 bis 19) gebildet ist.
2. Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch unsymmetrische Anordnung der Trennwand zwischen Druckwasserein- und -austritt die Rohrgasse nur auf der Druckwassereintrittsseite angeordnet ist.
3. Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Eintrittsöffnungen (10) für das zu verdampfende Wasser Gabelstücke (20) zum Anschluß zusätzlicher im Raum oberhalb der freien Gasse angeordneter Rohre in den der freien Gasse (17, 18, 19) benachbarten Rohren vorgesehen sind und daß diese Rohre unterhalb der Gabelstellen den doppelten Querschnitt als die Heizflächenrohre besitzen.

X

2312726

-5-

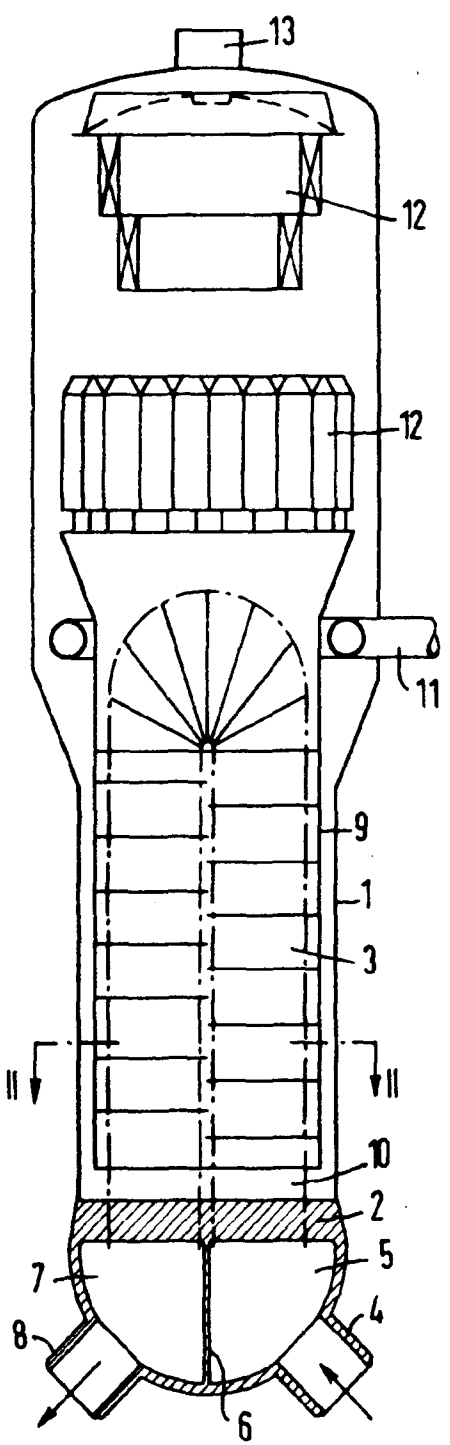


Fig. 1

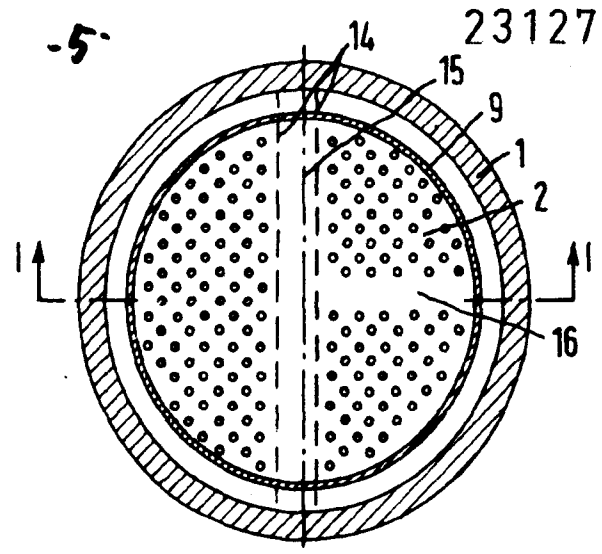


Fig. 2

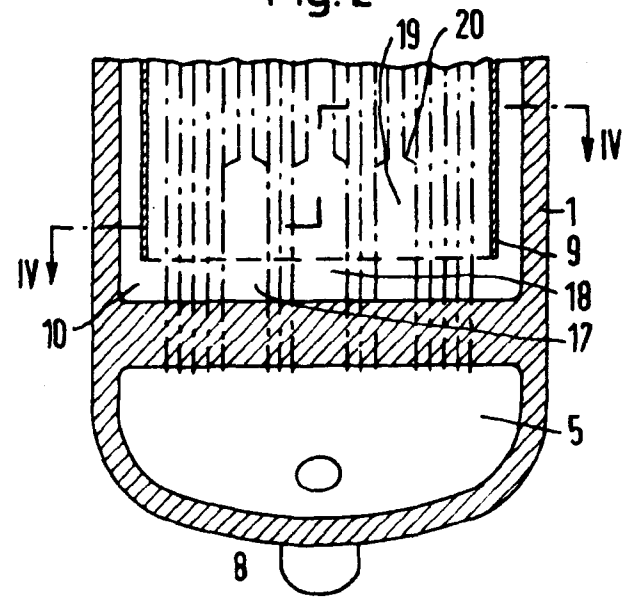


Fig. 3

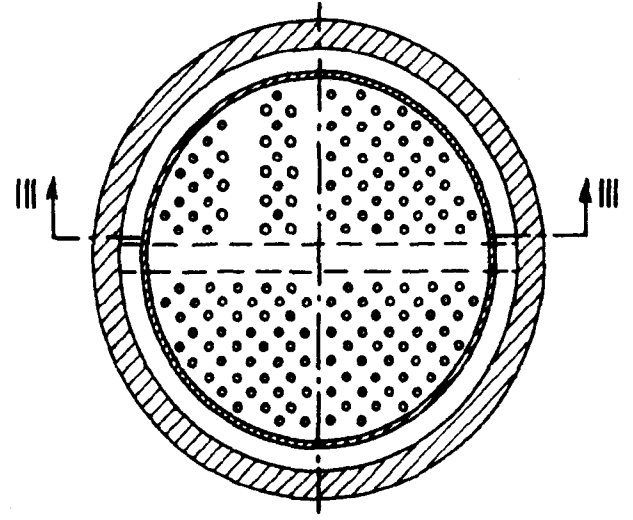


Fig. 4

409839/0070