

⑤

Int. Cl. 2:

F 22 B 1-02

⑱ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 23 58 830 A1

⑪

Offenlegungsschrift 23 58 830

⑫

Aktenzeichen: P 23 58 830.9-13

⑬

Anmeldetag: 26. 11. 73

⑭

Offenlegungstag: 28. 5. 75

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑤④

Bezeichnung: Dampferzeuger

⑦①

Anmelder: Kraftwerk Union AG, 4330 Mülheim

⑦②

Erfinder: Michel, Eberhard, 8500 Nürnberg

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 23 58 830 A1

VPA 73/9471 Sm/Hgr

Dampferzeuger

Die Erfindung betrifft einen Dampferzeuger, insbesondere für Druckwasserreaktoren, mit einem U-Rohrbündel, dessen kaltem Schenkel ein Vorwärmer zugeordnet ist, der zwei für das Speisewasser parallele Strömungswege aufweist.

Bei dem aus der deutschen Offenlegungsschrift 22 32 754 bekannten Dampferzeuger der oben genannten Art sind zwei Möglichkeiten dargestellt, wie die parallelen Strömungswege, die einmal gleichsinnig und zum anderen gegensinnig zu dem im U-Rohrbündel strömenden Primärmedium verlaufen, mit dem Speisewasser beschickt werden können. Einmal wird das Speisewasser den beiden Strömungswegen durch einen gemeinsamen Einlaß ohne besondere Steuerung der Verteilung zugeführt. Hier richtet sich also die Aufteilung des Speisewassers nach den Strömungswiderständen, wobei der Einspeisebereich zwischen zwei quer zu den Rohren des U-Rohrbündels verlaufenden Platten offenbar mit der doppelten Speisewassermenge im Vergleich zu den anschließenden, darüber oder darunter liegenden Teilen des Vorwärmers beaufschlagt wird.

Bei der anderen Ausführungsform wird der Vorwärmer über zwei getrennte Anschlußstutzen mit Speisewasser versorgt. Eine Trennwand, die wiederum quer zu den Rohren des U-Rohrbündels verläuft, trennt die beiden Bereiche vollständig voneinander. Deshalb ist es möglich, die Beaufschlagung jedes der beiden Strömungswege mit einem den Anschlußstutzen vorgeschalteten Ventil einzustellen.

Bei Dampferzeugern der vorgenannten Art muß man bekanntlich damit rechnen, daß die zu übertragenden Wärmemengen in großen Bereichen schwanken. Zwar wird man sich darum bemühen, zur

optimalen Ausnutzung im Normalbetrieb die Nennleistung des Dampferzeugers zu erreichen, dennoch sollte der Dampferzeuger aber auch bei kleinen Bruchteilen dieser Nennleistung einen stabilen Betrieb ermöglichen. Hier können durch den Vorwärmer Schwierigkeiten verursacht werden, weil sich Instabilitäten, zum Beispiel Schwingungen des sogenannten Umlaufwassers einstellen. Als weitere Folge kann bei kleinem Speisewasserdurchsatz ein vorzeitiges Sieden mit nachteiligen Anreicherungen von Salzen oder Korrosionsprodukten besonders im Bereich des Vorwärmers auftreten.

Ziel der Erfindung ist eine Überwindung der vorstehend genannten Schwierigkeiten durch bauliche Maßnahmen, die weder die Wirtschaftlichkeit der Dampferzeugung beeinträchtigen noch den Herstellungsaufwand für den Dampferzeuger unwirtschaftlich vergrößern.

Bei dem Dampferzeuger nach der Erfindung ist zwischen den beiden Strömungswegen ein verschließbarer Durchlaß vorhanden. Dieser Durchlaß wird bei Normalbetrieb verschlossen gehalten, so daß die mit dem Vorwärmer beabsichtigte Wirkungsweise der gleichmäßigen Vorwärmung der beiden Speisewasserströme und die Bepflügelung des Rohrbündels sowie eines Rohrbodens, in dem das Rohrbündel gefaßt ist, in vollem Umfange erhalten bleibt. Die Aufteilung des Speisewassers auf die beiden Strömungswege kann dabei den Erfordernissen entsprechend festgelegt werden, weil keine Verbindung zwischen den beiden Teilen des Vorwärmers vorhanden ist.

Andererseits kann bei Bedarf der Durchlaß geöffnet werden. In diesem Fall kann eine andere Strömung durch den Vorwärmer in Gang kommen, die zum Beispiel im wesentlichen gleichmäßig in Richtung des U-Rohrbündels stattfindet und von dem normalen Umlaufwasser gespeist wird, das im Dampferzeuger üblicherweise aus dem Bereich zwischen einem das U-Rohrbündel umgebenden Mantel und der Gehäusewand in den Siederaum strömt. Der Speisewassereinflaß für den Normalbetrieb, der in den Vorwärmer führt, kann dann also außer Betrieb genommen werden. Hier-

mit läßt sich der Dampferzeuger praktisch wie Dampferzeuger ohne Vorwärmer fahren.

Der Aufwand für die Erfindung ist denkbar gering. Der Durchlaß kann zum Beispiel durch Verdrehen eines den genannten Mantel umgebenden Ringes sperrbar sein. Das Verdrehen kann dabei unter Umständen auch während des Betriebes vorgenommen werden.

Der Durchlaß kann auch in Form von Öffnungen eines im Bereich des Vorwärmers feststehend angeordneten Bleches ausgebildet sein. Auch solche Öffnungen lassen sich mit einem demgegenüber beweglichen zweiten Blech gegebenenfalls in Form eines Ringes nach Wunsch öffnen oder schließen.

Für den Fall, daß das U-Rohrbündel in üblicher Weise quer zu den Rohren verlaufende Wände im Vorwärmer aufweist, von denen eine die beiden Strömungswege trennt, kann der Durchlaß im Bereich dieser Trennwand angeordnet sein.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung ein Ausführungsbeispiel beschrieben, das in seinen Grundzügen mit dem Dampferzeuger nach der genannten Offenlegungsschrift 22 32 754 übereinstimmt, und zwar mit der dort als Fig. 3 gezeichneten Ausführungsform. Die Fig. 1 zeigt den Dampferzeuger im Normalbetrieb, die Fig. 2 bei geöffnetem Durchlaß im Vorwärmer.

Der Dampferzeuger besitzt ein im wesentlichen zylindrisches Gehäuse 1, das unten durch einen Rohrboden 2 abgeschlossen ist. Ein Kugelboden 3 bildet zusammen mit dem Rohrboden 2 eine Einlaßkammer 4 und eine Auslaßkammer 5 für das als Primärkühlmittel verwendete leichte Wasser eines nicht gezeichneten Druckwasserreaktors. Einlaßkammer 4 und Auslaßkammer 5 sind durch eine Wand 6 voneinander getrennt.

Ein im Rohrboden 2 gefaßtes, nicht weiter dargestelltes

U-Rohrbündel 8 besitzt einen der Einlaßkammer 4 zugeordneten heißen Schenkel 9 und einen kalten Schenkel 10, aus dem das Primärkühlmittel austritt. An diesem kalten Schenkel 10 ist ein Vorwärmer angeordnet, der als Ganzes mit 12 bezeichnet ist. Der Vorwärmer besitzt zwei Strömungswege 13 und 14, die durch eine quer zu den Rohren des U-Rohrbündels verlaufende Trennwand 15 voneinander getrennt sind. Beide Strömungswege verlaufen mäanderförmig zu den Rohren, und zwar einmal entgegen der Strömungsrichtung des Primärkühlmittels nach oben, zum anderen gleichsinnig mit dem Primärkühlmittel nach unten gegen den Rohrboden 2.

Die beiden Strömungswege 13, 14 sind mit eigenen Einlaßkammern 16 und 17 verbunden, die im Fallraum 18 zwischen einem das U-Rohrbündel 8 umgebenden Mantel 19 und dem Gehäuse 1 angeordnet sind. Zur Beaufschlagung dienen die Speisewassereinlaßstutzen 20 und 21. Die Strömungen in den beiden Teilen des Vorwärmers können also völlig unabhängig voneinander bemessen werden.

In Fig. 2 ist der gleiche Dampferzeuger für den Fall dargestellt, daß die Vorwärmung außer Betrieb genommen ist. In diesem Fall ist in der Trennwand 15 ein Durchlaß 25 geöffnet. Dies geschieht dadurch, daß Ausnehmungen in einem feststehenden Blech 26, das eine Verlängerung der Trennwand 15 in den Fallraum 18 darstellt, von den Öffnungen eines verdrehbaren Blechstückes freigegeben werden, das in einer in der Fig. 2 nicht weiter dargestellten Weise als Ring 27 um den Mantel 19 angeordnet ist. Bei geöffnetem Durchlaß 25 kann der Vorwärmer 12 gleichmäßig in Richtung der Pfeile 28 von dem im Fallraum 18 nach unten strömenden Umlaufwasser durchflossen werden. Die Speisewassereinlaßstutzen 20 und 21 können für diesen Betriebsfall mit Flanschen 30 vollständig verschlossen werden. Man kann aber auch Ventile in den Zuleitungen vorsehen, die eine Absperrung ermöglichen.

Im Vergleich zu der genannten deutschen Offenlegungsschrift 22 32 754 zeichnet sich die Erfindung durch den

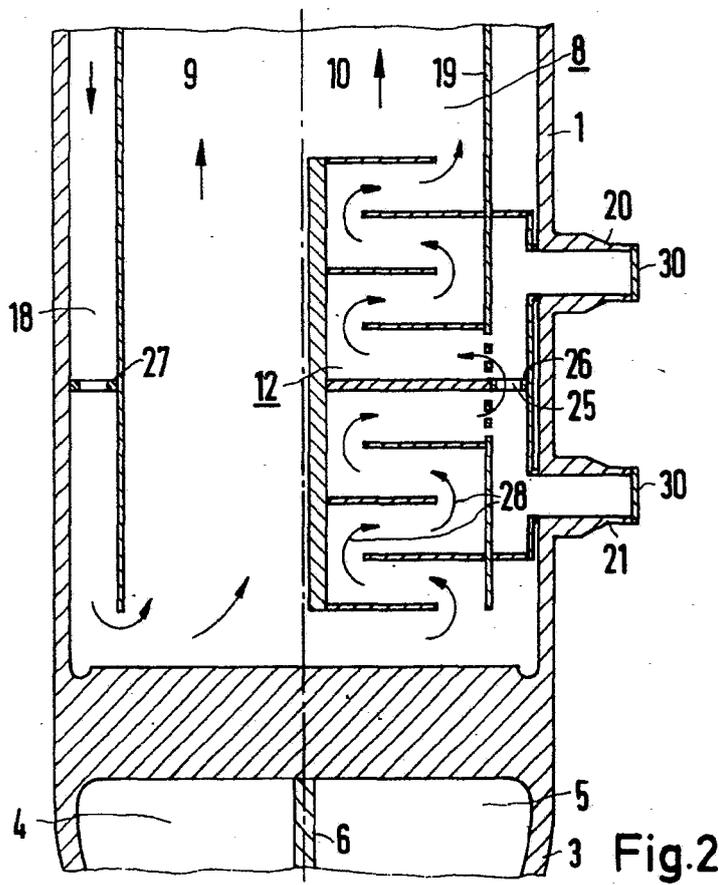
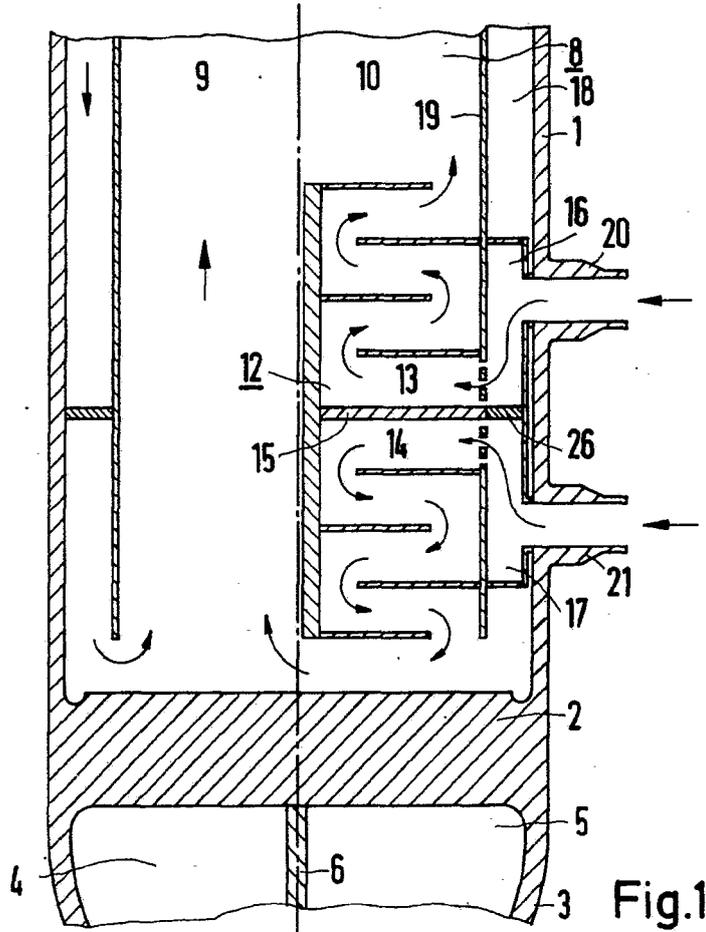
wahlweisen Betrieb mit oder ohne Vorwärmer aus, denn bei der Anordnung nach Fig. 3 der Offenlegungsschrift besteht keine Möglichkeit, den Vorwärbereich mit normalem Umlaufwasser zu durchströmen, während bei der Anordnung nach Fig. 1 der Offenlegungsschrift keine Absperrmöglichkeit gegeben ist. Mithin schafft die Erfindung gegenüber dem Stande der Technik mit geringem Aufwand die vorteilhafte Möglichkeit einer wahlweisen Änderung des Vorwärbetriebes, so daß gegebenenfalls Instabilitäten verhindert werden können.

4 Patentansprüche

2 Figuren

Patentansprüche

1. Dampferzeuger, insbesondere für Druckwasserreaktoren, mit einem U-Rohrbündel, dessen kaltem Schenkel ein Vorwärmer zugeordnet ist, der zwei für das Speisewasser parallele Strömungswege aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Strömungswegen (13,14) ein verschließbarer Durchlaß (25) vorhanden ist.
2. Dampferzeuger nach Anspruch 1 mit einem das U-Rohrbündel umgebenden Mantel, der einen Teil der Vorwärmerwand bildet, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß (25) durch Verdrehen eines den Mantel (19) umgebenden Ringes (27) sperrbar ist.
3. Dampferzeuger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß (25) von Öffnungen eines im Bereich des Vorwärmers (12) feststehend angeordneten Bleches (26) gebildet wird.
4. Dampferzeuger nach Anspruch 1, 2 oder 3 mit quer zu den Rohren des U-Rohrbündels verlaufenden Wänden im Vorwärmer, von denen eine die beiden Strömungswege trennt, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß (25) im Bereich dieser Trennwand (15) angeordnet ist.



509822/0188

F22B 1-o2 AT:26.11.1973 OT:28.05.1975

wg