

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

11

626 701

21 Gesuchsnummer: 2386/78

73 Inhaber:
Kraftwerk Union Aktiengesellschaft,
Mülheim/Ruhr (DE)

22 Anmeldungsdatum: 06.03.1978

72 Erfinder:
Dr. Herbert Tratz, Ottensoos (DE)

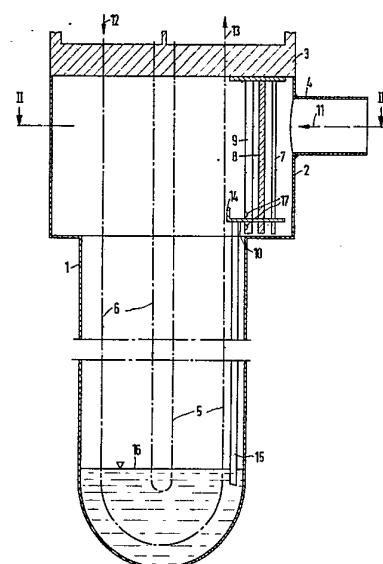
30 Priorität(en): 09.05.1977 DE 2720812

24 Patent erteilt: 30.11.1981

74 Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

54 Stehender Speisewasservorwärmer mit Dampfnässeabscheider.

57 Der Speisewasservorwärmer weist zur Abscheidung von Wasser aus dem einströmenden Dampf Profilreihen (7, 8, 9) aus Rohren oder anderen, prismatischen Formkörpern auf, die Heizrohre (5) des Speisewasservorwärmers mit gestaffeltem Abstand umgeben. Mittels dieses Speisewasservorwärmer gelingt es, grosse Wassertropfen in ihrer Geschwindigkeit abzubremsen und zu zerstreuen, so dass keine grossen Wassertropfen hoher Geschwindigkeit mit dem Dampfstrom in das Heizrohrbündel gelangen können.



PATENTANSPRÜCHE

1. Stehender Speisewasservorwärmer mit Dampfnässeabscheider, bei dem im Bereich des Dampfeintritts Einbauten quer zur Dampfströmung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass diese Einbauten mehrere stangenförmige Profilreihen (7, 8, 9) umfassen, welche zwischen Rohren (5) des Speisewasservorwärmers und dem Dampfeintritt angebracht sind, und dass zwischen benachbarten Stangen jeder Profilreihe (7, 8, 9) Spalte bestehen, welche von Profilreihe (7) zu Profilreihe (8, 9) in Richtung auf die Rohre (5) des Speisewasservorwärmers relativ zueinander versetzt angeordnet sind.

2. Stehender Speisewasservorwärmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Grösse der Spalte zwischen benachbarten Stangen der Profilreihen (7, 8, 9) von Profilreihe (7) zu Profilreihe (8, 9) in Richtung auf die Rohre (5) des Speisewasservorwärmers abnimmt.

3. Stehender Speisewasservorwärmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilreihen (7, 8, 9) die Rohre (5), in denen das Speisewasser zur Austrittskammer aufwärts strömt, halbkreisförmig umschließen.

4. Stehender Speisewasservorwärmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilreihen (7, 8, 9) aus Rundmaterial bestehen.

5. Stehender Speisewasservorwärmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilreihen (7, 8, 9) aus Rohren bestehen, die mit Öffnungen (17) zur Dampfnässeableitung versehen sind.

6. Stehender Speisewasservorwärmer nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilreihen (7, 8, 9) an einer Befestigungsplatte (10) befestigt sind, die zum Auffangen des abgeschiedenen Wassers einen Bordring (14) und ein Wasserablaufrohr (15) aufweist, wobei letzteres unterhalb des Wasserspiegels (16) des Speisewasservorwärmers endet.

Die Erfindung betrifft einen stehenden Speisewasservorwärmer mit Dampfnässeabscheider, bei dem im Bereich des Dampfeintritts Einbauten quer zur Dampfströmung vorgesehen sind.

Es ist bekannt, die wärmetauschenden Rohre von Speisewasservorwärmern gegen die Erosion von im Heizdampf mitgerissenen Wassertropfen durch Prallbleche zu schützen (z. B. Zeitschrift «VGB-Kraftwerkstechnik», 53, Heft 1, Januar 1973, Seite 4, Bild 11). Hierbei können in der Nähe der Prallblechkante Wassertropfen in den Dampfstrom gerissen werden und Erosionen hervorrufen. Dies tritt dadurch ein, dass an den Prallblechen die kleinen, relativ ungefährlichen Wassertropfen zu grösseren Tropfen vereinigt werden, die dann von der Prallblechkante vom Dampfstrom mitgerissen werden. Die Geschwindigkeit des Dampfstromes ist an dieser Stelle oft besonders hoch, da der Heizdampf zu allen Heizrohren des Speisewasservorwärmers hinströmt, also auch zu denjenigen Rohren, die hinter dem Prallblech liegen und nicht direkt vom Dampf beaufschlagt werden können. So entsteht an der Prallblechkante eine Dampfströmung hoher Geschwindigkeit. Da diese Strömung zumindest teilweise in Richtung auf die hinter dem Prallblech liegenden Rohre umgelenkt wird und gerade in diesem Augenblick die grossen Wassertropfen von der Prallblechkante abreißt, so treffen diese Wassertropfen, die wegen ihrer grösseren Masse der Dampfströmung nur teilweise folgen können, mit erheblicher Geschwindigkeit auf die Vorwärmerrohre und können diese zerstören. Bei grossem Wassergehalt des Dampfes wird bereits von der Prallblechkante ein Wasserteilstrom vom Prall-

blech weggerissen und mit hoher Geschwindigkeit auf den Mantel des Speisewasservorwärmers geschleudert, so dass auch dort Erosionen auftreten können.

Bei einem waagerechten Speisewasservorwärmer ist eine weitere Einrichtung zur Abscheidung der Dampfnässe bekannt geworden (Zeitschrift «VGB Kraftwerkstechnik», 56, Heft 8, August 1976, Seite 495, Bild 16). Hierbei werden die Wassertropfen von schrägliegenden Leisten an der Wand des Einströmkastens aufgefangen und im Strömungsschatten gesammelt und abgeleitet, so dass der Dampfstrom im Strömungskern im wesentlichen Dampfnässe nur in Form kleiner Wassertropfen enthält.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Speisewasservorwärmer mit Dampfnässeabscheider so zu konzipieren, dass grosse Wassertropfen in ihrer Geschwindigkeit abgebremst und zerteilt werden, so dass keine grossen Wassertropfen hoher Geschwindigkeit mit dem Dampfstrom in das Heizrohrbündel gelangen können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass diese Einbauten mehrere stangenförmige Profilreihen umfassen, welche zwischen Rohren des Speisewasservorwärmers und dem Dampfeintritt angebracht sind, und dass zwischen benachbarten Stangen jeder Profilreihe Spalte bestehen, welche von Profilreihe zu Profilreihe in Richtung auf die Rohre des Speisewasservorwärmers relativ zueinander versetzt angeordnet sind.

Durch diese Massnahmen kann erreicht werden, dass der Stau des Heizdampfes nicht unmittelbar auf das Rohrsystem wirken kann und mitgerissene grössere Tropfen auf die Profile aufprallen und sich in eine Vielzahl kleinerer Tropfen auflösen. Durch die versetzt angeordneten Spalten zwischen den Profilen können die Dampfmenge begrenzt und ihre Strömungsgeschwindigkeit herabgesetzt werden, wobei schliesslich so viel Dampf durch den Dampfnässeabscheider strömt, wie im dahinterliegenden Teil des Rohrsystems kondensiert wird. Zur Verstärkung dieser Wirkung ist es besonders vorteilhaft, wenn die Grösse der Spalte von Profilreihe zu Profilreihe in Richtung auf die Rohre des Speisewasservorwärmers abnimmt. Durch die Umlenkungen der Dampfströmung innerhalb der einzelnen Profilreihen wird die Dampfnässe weitgehend ausgeschieden. Die Wassertropfchen werden im Strömungsschatten gesammelt und laufen durch Schwerkraft nach unten ab, wobei die Dampfgeschwindigkeit örtlich nicht mehr ausreicht, diese Tröpfchen erneut mitzurissen bzw. auf eine Geschwindigkeit zu beschleunigen, die Erosion auf dem Heizrohrbündel verursachen kann.

Um einen ausreichenden Schutz der Rohre des Rohrbündels zu erreichen, ist es vorteilhaft, die Profile zur Nässeabscheidung halbkreisförmig vor denjenigen Rohren des Rohrsystems anzuordnen, in denen das weitgehend vorgewärmte Speisewasser aufwärts zur Austrittswasserkammer strömt. Dort wird nur wenig Dampf kondensiert. Somit stellen sich dort in den Spalten der Profilreihen zur Wasserabscheidung entsprechend niedrige Dampfgeschwindigkeiten ein.

Gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorteilhaft, die Profilreihen aus Rohren oder auch aus Rundmaterialien entsprechender Abmessung herzustellen, die aus verschleissfestem Werkstoff bestehen können.

Bei der Anwendung von Rohren können diese mit Öffnungen zur Ableitung der Dampfnässe innerhalb des Rohres versehen werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert.

In Fig. 1 ist ein schematischer Längsschnitt, gemäss der Linie I—I nach Fig. 2, durch einen Speisewasservorwärmer gezeigt, Fig. 2 stellt einen teilweisen Querschnitt, gemäss der

Linie II—II in Fig. 1, des Speisewasservorwärmers im Bereich der Dampfeinströmung dar.

Der Dampfmantel 1, der die Rohre 5 und 6 eines Rohrbündels umschliesst, ist im oberen Bereich 2 zur Dampfeinströmung erweitert, der an die Rohrplatte 3 anschliesst und in welchen ein Dampfeintrittsstutzen 4 mündet. Prismatische Profilreihen 7, 8 und 9 umschließen hintereinander versetzt angeordnet die Rohre 6 des Rohrsystems, aus denen das Speisewasser in Pfeilrichtung 13 austritt, nachdem es vorher in Pfeilrichtung 12 in die Rohre 5 des Rohrsystems eingeströmt war.

Die Profileisen 7 und 8 des Dampfnässeabscheiders sind

so bemessen, dass die Spalte zwischen den Profilreihen größer sind als diejenigen zwischen den Profilreihen 9. Der in Pfeilrichtung 11 in den Speisewasservorwärmer einströmende Dampf findet also auf dem Weg zu den Rohren 5 zwischen den Profilreihen zunehmend engere Spalten vor. Die Profilreihen 7, 8 und 9 sind mit ihrem unteren Ende in einer Befestigungsplatte 10 befestigt, welches einen Bordrand 14 und ein Wasserablaufrohr 15 besitzt, wobei letzteres unterhalb des Wasserspiegels 16 im Vorwärmer endet. In den als Rohr ausgebildeten Stangen der Profilreihe 9 sind Öffnungen 17 zur Einleitung der Dampfnässe vorhanden.

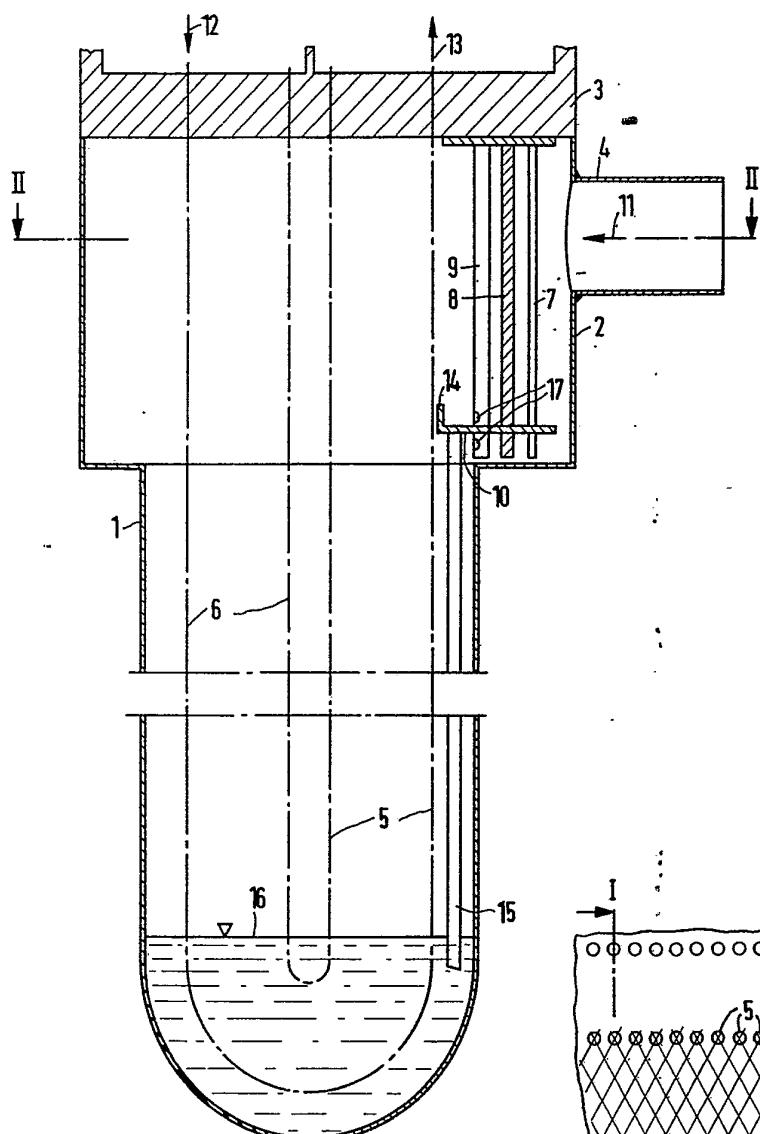


Fig.1

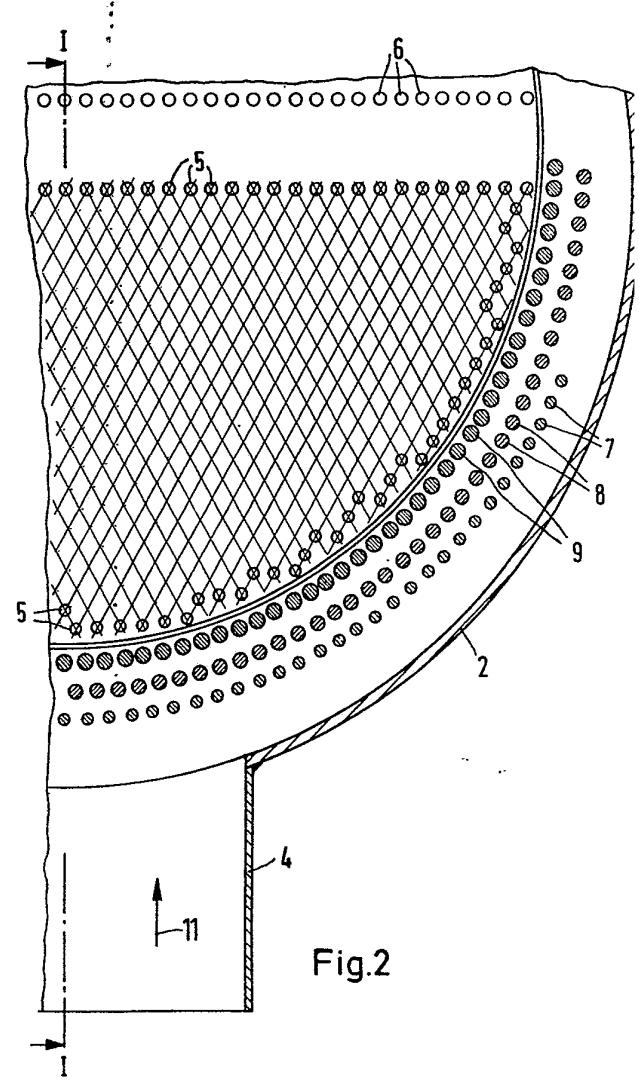


Fig.2