

①② **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: 83200847.8

⑤① Int. Cl.³: **F 22 D 1/32, F 28 F 9/00**

②② Anmeldetag: 09.06.83

③① Priorität: 30.06.82 CH 3991/82

⑦① Anmelder: **BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,
Haselstrasse, CH-5401 Baden (CH)**

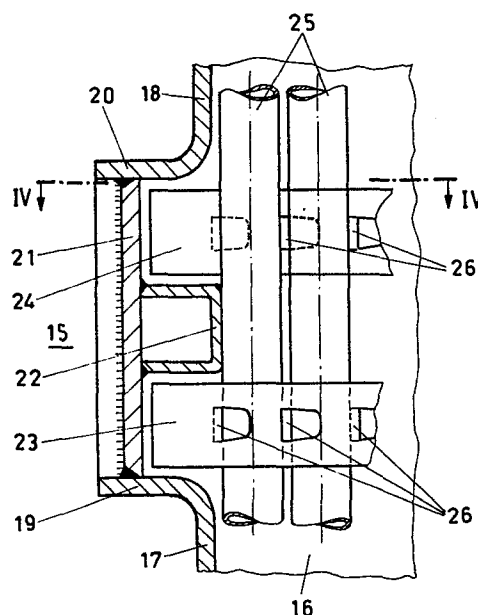
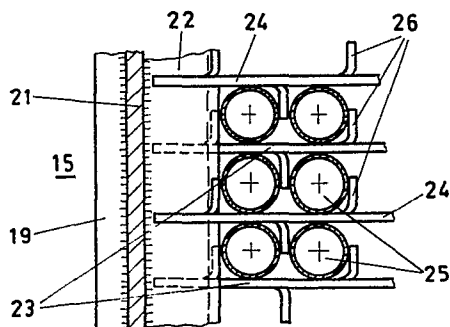
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.01.84
Patentblatt 84/3

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR LI SE**

⑦② Erfinder: **Volks, Günter, Beethovenstrasse 20,
D-7898 Lauchringen 1 (DE)**

⑤④ **Stehender Hochdruckspeisewasservorwärmer in Sammlerbauweise mit einem Enthitzergehäuse.**

⑤⑦ In den kanalförmigen Teilen (17-22) des Enthitzergehäuses sind Stützstellen (15) vorgesehen, an denen die Rohrschlangen (25) des Vorwärmerrohrbündels durch an den Rohren in deren Längsrichtung verschieblich anliegende Stützbänder (24) quer zur Längsrichtung der Rohre fixiert sind. Die Stützbänder (24) bestehen aus Flachstahl und weisen Distanzlappen (26) auf, die sich rechtwinklig zur Ebene des Flachstahls erstrecken. Stütztraversen (22) an zwei einander gegenüberliegenden Stegblechen (21) der Stützstelle (15) begrenzen die Verschieblichkeit der Stützbänder gegenüber den Rohrschlangen (25).



59/82
Mü/eh

- 1 -

Stehender Hochdruckspeisewasservorwärmer
in Sammlerbauweise mit einem Enthitzergehäuse

Die vorliegende Erfindung betrifft einen stehenden Hochdruckspeisewasservorwärmer in Sammlerbauweise mit einem Enthitzergehäuse nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei stehenden Hochdruckspeisewasservorwärmern in Sammlerbauweise, die mit Zwischenentnahmedampf beheizt werden, kann bei hoher Eintrittsdampf Temperatur im Bereich des Speisewasseraustrittssammlers ein Enthitzergehäuse vorgesehen werden, in dem der einströmende Dampf so viel Wärme abgibt, dass er am Ende, d.h., am Speisewassereintrittssammler, vollständig kondensiert ist. Das Enthitzergehäuse bildet dabei einen Mantel, der die Vorwärmerrohrschlange in ihrem letzten Abschnitt vor ihrer Einmündung in den Speisewasseraustrittssammler so umgibt, dass der Dampf die Vorwärmerrohre zwangsweise längs beströmen muss, wodurch in diesem Abschnitt ein guter Wärmeübergang auftritt und der Dampf um das gewünschte Mass abgekühlt wird. Am Ende dieses Abschnitts tritt der Dampf quer zum benachbarten Strang der Vorwärmerrohre aus, um dann im restlichen Bereich der Vorwärmerrohrschlange vollständig zu kondensieren.

Problematisch ist bei den bekannten Bauarten solcher stehender Hochdruckspeisewasservorwärmer die Stützung der Vorwärmerrohre, für die heute in der Hauptsache geteilte Stützplatten, gerade Bänder mit und ohne Steg, gewellte
5 Bänder und Kammbleche verwendet werden. Nachteilig ist dabei, dass diese Stützstrukturen an die Rohre angepasst und an den Mantel des Enthitzergehäuses angeschweisst werden müssen. Eine solche Fertigung ist kompliziert und es besteht die Gefahr, dass die Rohre klemmen, wobei grosse Reaktions-
10 kräfte infolge von Wärmedehnungen auftreten können. Da eine solche Stützstruktur den Strömungsquerschnitt erheblich einschränkt, treten dort relativ hohe Dampfgeschwindigkeiten auf, was Erosionen verursachen könnte, falls bereits im Enthitzer eine Kondensation stattfindet. Auch sind damit
15 höhere Druckverluste verbunden.

Mit der vorliegenden, im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 definierten Erfindung sollen diese Nachteile der bekannten Bauarten vermieden werden. Insbesondere soll die Stützung der Rohre so ausgebildet sein, dass der Strömungsquerschnitt im Stützbereich nur mässig eingeschränkt
20 wird, damit die Dampfgeschwindigkeiten im Stützbereich nicht zu hoch werden, dass ein Klemmen der Rohre mit Sicherheit vermieden wird, wobei aber trotzdem eine Schwingungsanregung durch die Strömung nicht auftreten darf, dass
25 die freie Ausdehnbarkeit der unterschiedlichen Bauteile relativ zueinander bei allen Betriebszuständen gewährleistet ist, und dass ferner der Zusammenbau der Rohrschlangen mit den Stützelementen und dem Mantel des Enthitzers einfach ist und keine Schweissung erfordert.

30 Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiele näher beschrieben. In den Zeichnungen stellen dar:

Fig. 1 schematisch einen Längsschnitt durch den von der Erfindung betroffenen Hauptteil eines Vorwärmers der gegenständlichen Art,

Fig. 2 schematisch eine Variante eines solchen Vorwärmers im Längsschnitt,

Fig. 3 ein Detail der Erfindung in einem Vertikalschnitt,

Fig. 4 den zu Fig. 3 gehörigen Grundriss, und die

Fig. 5 und 6 ein Stützelement, das einen Teil der Erfindung bildet, im Aufriss bzw. Grundriss.

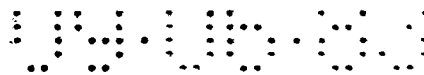
10 Die Fig. 1 zeigt den oberen Teil eines Hochdruckspeisewasservorwärmers 1, in dem sich die erfindungswesentlichen Elemente befinden. Im nicht dargestellten Teil des Vorwärmers unterhalb der strichpunktierter horizontalen Linie sammelt sich das Kondensat des Heizdampfes, der durch einen
15 Dampfeinlassstutzen 2 im Kesselmantel 3 des Vorwärmers zugeführt wird. Der Einlassstutzen 2 mündet direkt in das Enthitzergehäuse 4, das die Rohre im Bereich des Speisewasseraustrittssammlers 5 und mit einem nach oben an das Enthitzergehäuse anschliessenden Führungskanal 6 für den Heiz-
20 dampf den durch die strichpunktierte Begrenzung angedeuteten, nach unten führenden Strang 8 des Rohrschlangenbündels 7 nach oben bis über die halbe Höhe dieses Stranges dichtend umgibt. In etwa halter Höhe dieses Stranges weist der Führungskanal 6 eine gegen die Mitte des Vorwärmerkessels gerichtete Oeffnung 9 auf, die in einen sich über die ganze
25 Länge des Stranges erstreckenden Dampfverteilerkanal 10 mündet. Dieser Verteilerkanal 10 weist rechteckigen Querschnitt auf und ist an den zwei Schmalseiten seines Mantels mit Dampfaustrittsöffnungen 11 versehen, aus denen der
30 Heizdampf quer zur Längserstreckung der Rohrschlangen ausströmt, diese umströmt und nach entsprechender Abkühlung zu Kondensat wird, das sich im unteren, nicht dargestellten Teil des Vorwärmerkessels ansammelt.

Die Fig. 2 zeigt eine Variante eines solchen stehenden Hochdruckspeisewasservorwärmers, zur Gänze inklusive des Kondensatsammlers 12 dargestellt. Zum Unterschied von der Ausführung nach Fig. 1 besteht hier das Rohrschlangenbündel
5 nur aus zwei Strängen und der Führungskanal 13 erstreckt sich über deren ganze Länge bis zum Speisewassereintrittssammler 14.

Gegenüber den bekannten Vorwärmern unterscheiden sich die zwei vorstehend beschriebenen durch Festlegung der gegen-
10 seitigen Lage der Rohrschlangen innerhalb des Führungskanals 6 bzw. 13 quer zur Längsachse der Rohre. Ausserhalb des Führungskanals 6 bzw. 13 sind die Rohrbündel in konventioneller Weise in Längsrichtung aufgehängt oder gestützt, wobei eine unbehinderte thermische Ausdehnung des
15 Rohrbündels in Längsrichtung möglich ist.

Die Stützstellen innerhalb der Führungskanäle für die Festlegung der gegenseitigen Lage der Rohrschlangen quer zu ihrer Längsrichtung sind in den Fig. 1 und 2 mit 15 bezeichnet. In den Fig. 3 und 4 ist eine solche Stützstelle aus-
20 schnittsweise in einem Längsschnitt, Fig. 3, und in einem Querschnitt, Fig. 4, dargestellt.

Die Fig. 3 zeigt einen Teil der Rückwand 16 des Mantels, der den Führungskanal 6 oder 13 bildet. Die beiden seitlichen Begrenzungen des Kanals, von denen ein Teil der
25 linken dargestellt ist, setzen sich zusammen aus Seitenwandteilen 17, 18, deren Enden nach aussen gerichtete Bördelflanschen 19, 20 aufweisen, und Stegblechen 21, die an der Rückwand 16 und an den Bördelflanschen 19, 20 angeschweisst sind. An der Innenseite der Stegbleche 21 sind
30 Stütztraversen 22 aus U-Profilstahl angeschweisst, die als Anschläge für die Begrenzung der Verschiebungen der oberen Stützbänder 24 und der unteren Stützbänder 23 als Folge thermischer Ausdehnungen der Rohrschlangen 25 dienen.



0098631

59/82

- 5 -

Ausserdem begrenzen diese Stütztraversen 22 die Position der äussersten Rohrlagen und verhindern dadurch, dass sie an den Seitenwänden 17, 18 scheuern.

5 Die Stützbänder 23, 24, von denen eines in den Fig. 5 und 6 im Aufriss bzw. Grundriss dargestellt ist, weisen Distanzlappen 26 auf, die durch Stanzen und Herausbiegen des Lappenumrisses aus der Stützbandebene erhalten werden.

10 Um den freien Strömungsquerschnitt für den Heizdampf möglichst wenig einzuschränken, sind die Stützbänder 23 der unteren Ebene und 24 der oberen Ebene abwechselnd um eine Rohrteilung gegeneinander versetzt, so dass der freie Strömungsquerschnitt in jeder Ebene nur um die Hälfte des Gesamtquerschnittes eingeschränkt wird, den die Stützbänder 23, 24 einer Stützstelle quer zur Strömungsrichtung insgesamt bieten. Wenn also beispielsweise das erste Stützband 15 23 der unteren Ebene der Stützstelle zwischen der ersten und zweiten Reihe der Rohrschlangen liegt, dann befindet sich das zweite untere Stützband zwischen der dritten und vierten Reihe und so fort, wogegen in der oberen Ebene 20 die Stützbänder 24 zwischen der zweiten und dritten, der vierten und fünften Rohrschlangenreihe usw. angeordnet sind.

Da keinerlei Schweissungen beim Zusammenbau der Rohrbündel erforderlich sind, gestaltet er sich äusserst einfach. 25 In das Enthitzergehäuse wird bei noch nicht aufgesetzter Vorderwand, die mit der Rückwand kongruent ist, eine Lage von Rohrschlangen eingelegt und ein Stützband, beispielsweise das untere, 23, eingesetzt. Darauf folgt die zweite Lage Rohrschlangen und ein oberes Stützband 24, sodann 30 die dritte Lage mit einem unteren Deckband und so fort bis zur obersten Lage, worauf nicht dargestellte die Vorderwand mit den Seitenwandteilen 18, 19 und den Stegblechen 21 und natürlich mit den seitlichen Begrenzungswänden des

unteren kastenförmigen Teiles des Enthitzergehäuses, der den Sammler 5 umgibt, dichtverschweisst wird. Zeitraubende Anpass- und Schweissarbeiten, wie sie bei den bekannten Vorwärmerbauarten üblich sind, entfallen bei der vorliegenden Bauart völlig.

Diese Halterung der Rohre an den Stützstellen ist quer zu den Rohrachsen nach allen Richtungen formschlüssig und daher schwingungssicher, gestattet aber gleichzeitig in Längsrichtung freie thermische Ausdehnung der Rohre ohne Gefahr des Klemmens. Die Stützbänder 23, 24 stellen sich bei der ersten Inbetriebnahme infolge ihrer Verschieblichkeit von selbst so ein, dass sie später infolge der Wärmeausdehnung der Rohre nicht ständig in ihrer Lagerung anstossen und hin- und hergeschoben werden. Die Stützstellen wirken mit ihren Bördelflanschen 19, 20 und den Stütztraversen 22 als Versteifungen des Führungskanals 6. Anstatt zweier Ebenen von Stützbändern können natürlich auch deren drei und mehr vorgesehen werden, wenn es das Gewicht des Rohrbündels oder sonstige Umstände erfordern. Es ist auch möglich, nur eine Lage von Stützbändern vorzusehen, wobei natürlich eine Einbusse an Strömungsquerschnitt und damit eine höhere Dampfgeschwindigkeit hingenommen werden muss.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Stehender Hochdruckspeisewasservorwärmer in Sammler-
bauweise mit einem Enthitzergehäuse, das den Speisewas-
seraustrittssammler kastenförmig und zumindest einen
Teil des daran anschliessenden Vorwärmerrohrbündels
5 in Form eines Führungskanals dampfdicht umschliesst,
wobei im genannten Führungskanal Stützstellen für die
Fixierung der Lage des Vorwärmerrohrbündels quer zu
seiner Längserstreckung vorhanden sind, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Rohrschlangen (25) des Vorwärmerrohr-
10 bündels im Bereich der Stützstellen (15) quer zu ihrer
Längsachse durch Stützbänder (23, 24) formschlüssig
fixiert sind, dass der Führungskanal (6; 13) im Bereich
der Stützstellen an zwei gegenüberliegenden Seitenwänden,
vom Inneren des Führungskanals aus gesehen, nach aussen
15 ragende Erweiterungen aufweist, die Anschlagflächen
für die Begrenzung der Lage der Stützbänder (23, 24)
in axialer Richtung der Vorwärmerrohrbündel bilden,
und dass die Stützbänder (23, 24) Distanzlappen (26)
aufweisen.
- 20 2. Stehender Hochdruckspeisewasservorwärmer nach Patentan-
spruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erweiterung
der Stützstellen (15) von Bördelflanschen (19, 20) an
zwei gegenüberliegenden Seitenwänden des Führungskanals
(6; 13) sowie von je einem Stegblech (21) zwischen den
25 Bördelflanschen (19, 20) gebildet wird, dass an der
Innenseite der Stegbleche (21) je eine Stütztraverse
(22) befestigt ist, dass oberhalb und unterhalb der
Stütztraverse (22) je eine Lage von Stützbändern (23
bzw. 24) vorhanden ist, wobei die Stützbänder der einen
30 Lage gegenüber den Stützbändern der anderen Lage jeweils
um eine Rohrteilung gegeneinander versetzt sind, dass
die Distanzlappen (26) der Stützbänder (23, 24) recht-

0000000000

0098631
59/82

- 8 -

winklig aus der Ebene der Stützbänder herausragende
Teile der Stützbänder selbst sind, und dass die Länge
der Distanzlappen mindestens gleich dem halben Rohrdurch-
messer und kleiner als der Rohrdurchmesser ist.

0098631

- 1/3 -

FIG.1

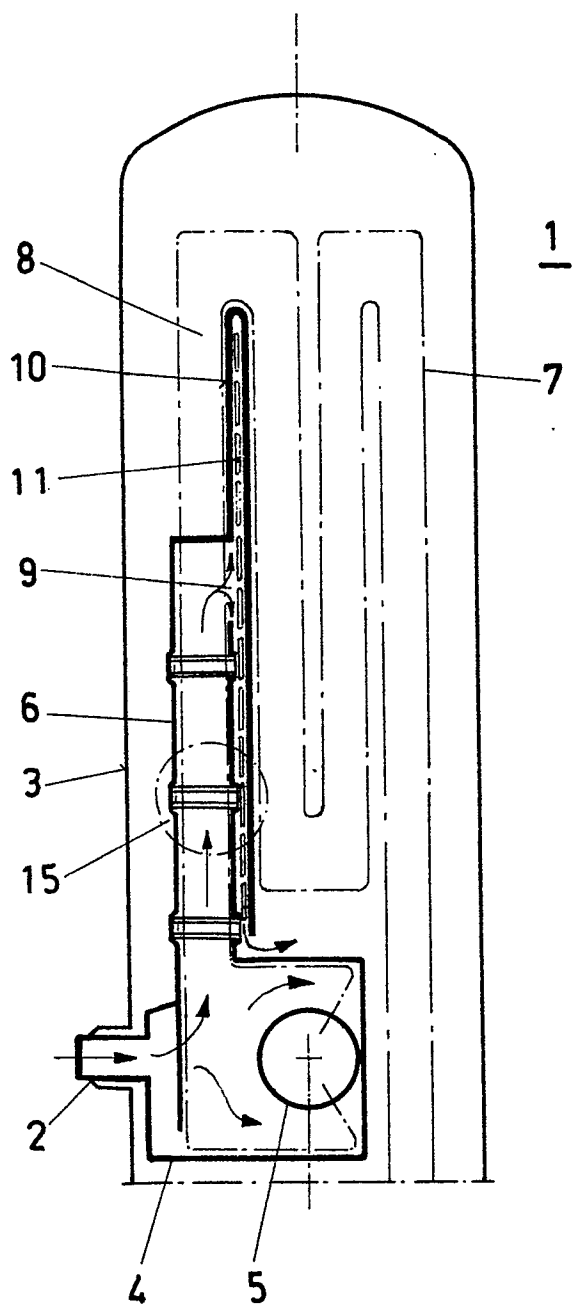
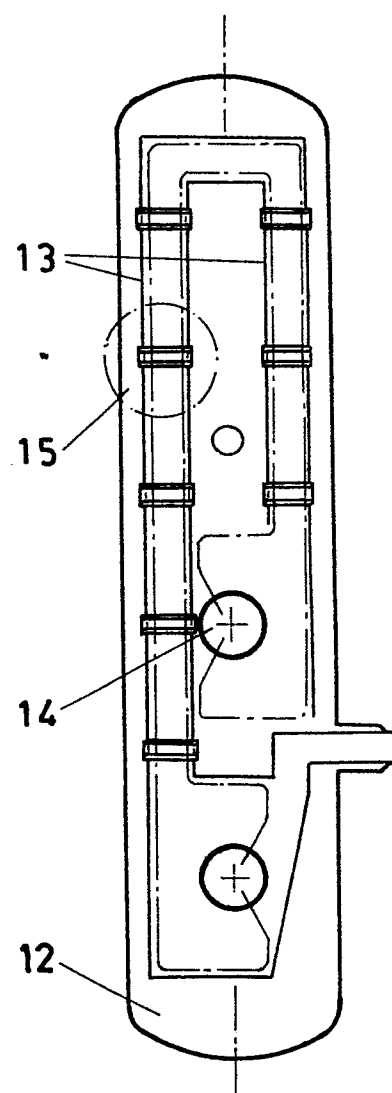


FIG.2



25

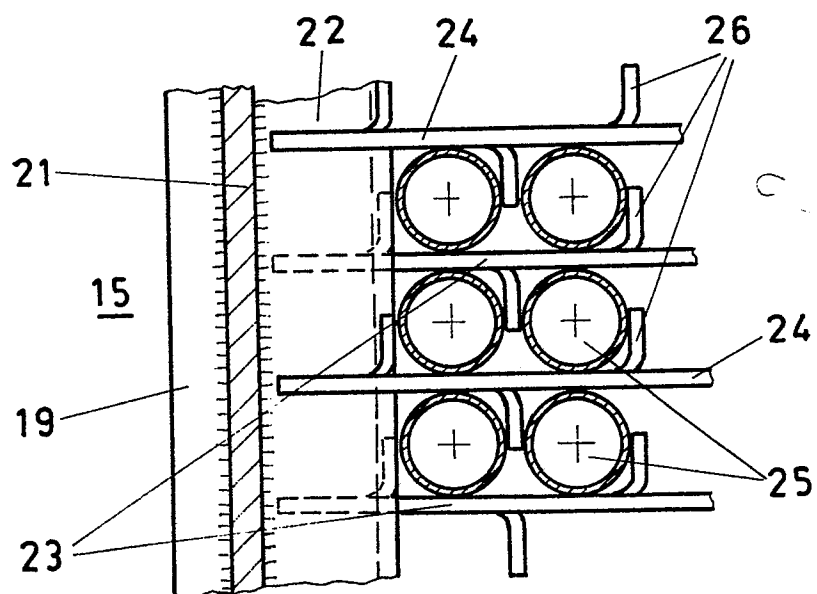


FIG.5

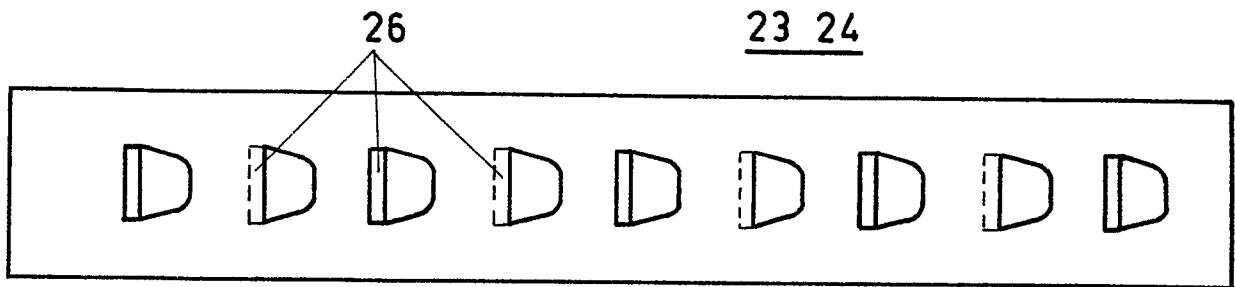
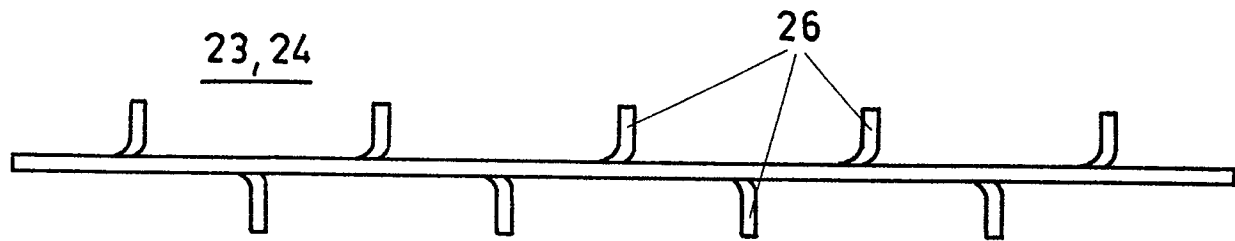


FIG.6