



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: F 28 D  
F 28 F

7/06  
1/38

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



**PATENT**SCHRIFT A5

11

**626 985**

21 Gesuchsnummer: 4629/78

73 Inhaber:  
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie,  
Baden

22 Anmeldungsdatum: 28.04.1978

24 Patent erteilt: 15.12.1981

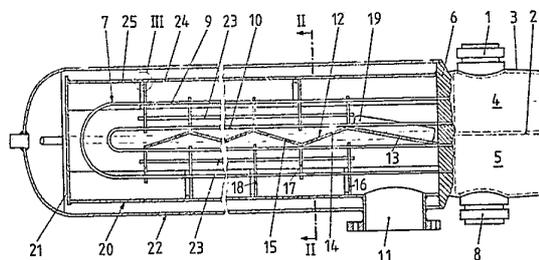
45 Patentschrift  
veröffentlicht: 15.12.1981

72 Erfinder:  
Jörg Wochele, Zofingen

**54 Rohrbündelwärmetauscher mit Umlenkblechen.**

57 Der Rohrbündelwärmetauscher weist ein in einem Innenmantel (20) untergebrachtes Rohrbündel (7) auf. Der Innenmantel (20) wird aussen und innen vom Heizmedium beaufschlagt und ist daher nicht druckbeansprucht. Der den Innenmantel (20) berührende Teil des Umfanges der Umlenkbleche (16, 17, 18) ist mit dem Innenmantel (20) dicht verbunden, um Leckströmungen auszuschliessen. Zwei benachbarte, gerade Stränge (10) des Rohrbündels (7) sind durch eine zickzackförmige Trennwand (12) voneinander getrennt, wobei diese Trennwand (12) mit den Umlenkblechen (16, 17, 18) platzsparende Umlenkanäle bildet. Die Rohre des Rohrbündels (7) liegen innerhalb der quer zur Längsachse des Rohrbündelwärmetauschers verlaufenden Abschnitte des Strömungskanals des Heizmediums, was günstige Wärmeübergangsverhältnisse schafft.

Die Korrosion und die vornehmlich infolge Kavitation hervorgerufene Erosion, welche an den Umlenkblechen (16, 17, 18) und an benachbarten Rohr- und Mantelpartien bei einem bestimmten Zustand des strömenden Mediums auftreten, sind in diesem Rohrbündelwärmetauscher gering.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Rohrbündelwärmetauscher mit Umlenkblechen, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrbündel (7) in einem Innenmantel (20) untergebracht ist, der in axialer Richtung frei ausdehnbar innerhalb eines die hydrostatischen Druckkräfte aufnehmenden Aussenmantels (22) angeordnet ist, dass Öffnungen vorgesehen sind, die einen Druckausgleich zwischen den Räumen innerhalb und ausserhalb des Innenmantels (20) ermöglichen, dass die Umlenkbleche (16, 17, 18) längs ihres den Innenmantel (20) berührenden Umfangs mit diesem dichtend verbunden sind, und dass zwischen zwei benachbarten geraden Strängen (10) des Rohrbündels (7) eine zickzackförmige Trennwand (12) vorgesehen ist, die einen Teil der Begrenzung von Umlenkkanälen für die Führung des Heizmediums bildet.

2. Rohrbündelwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre des Rohrbündels (7) innerhalb der quer zur Längsachse des Rohrbündelwärmetauschers verlaufenden Abschnitte des Strömungskanals des Heizmediums liegen.

3. Rohrbündelwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenmantel (20) aus einzelnen, stumpf aufeinanderstossenden Schüssen (24, 25) zusammengesetzt ist und dass die Umlenkbleche (16, 17, 18) an den Stossstellen der Schüsse (24, 25) angeordnet und mit diesen verschweisst sind.

4. Rohrbündelwärmetauscher nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch Schweissringe (27), die mit den Umlenkblechen (16, 17, 18) und den Stossstellen der Schüsse des Innenmantels (20) dicht verschweisst sind.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Rohrbündelwärmetauscher mit Umlenkblechen.

Bei den heute üblichen Rohrbündelwärmetauschern wird das die Rohre umströmende Medium durch Umlenkbleche teils quer, teils parallel zum Rohrbündel geführt, um die Wärmeübertragungsfläche möglichst vollkommen auszunutzen. Der Wärmeübergang erfolgt dabei durch Konvektion. Die Umlenkbleche werden bei dieser Bauart in der Regel über die Rohre in den Mantel geschoben und an den vorbestimmten Stellen am Mantel fixiert. Zwischen Umlenkblech und Mantel verbleibt dabei ein mehr oder minder grosser Spalt. Es kommt dadurch zu Leckströmungen, die für den Wärmeaustausch zum Grossteil ungenutzt bleiben und den Austauschwirkungsgrad verschlechtern. Diese Verluste können, je nach Ausführung und Befestigungsart der Umlenkbleche, erheblich sein.

Dazu kommt, dass bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten die Geschwindigkeiten in den Spalten so hoch werden, dass bei einem bestimmten Zustand des strömenden Mediums Korrosion und Erosion, vornehmlich durch Kavitation, am Umlenkblech und an den benachbarten Rohr- und Mantelpartien auftreten.

Der im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die angeführten Mängel zu vermeiden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. In der Zeichnung stellen dar:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Speisewasserrohrbündelvorwärmer,

Fig. 2 einen Schnitt entlang des in Fig. 1 eingezeichneten Schnittverlaufes II-II, und

Fig. 3 das in Fig. 1 durch den Kreis III hervorgehobene Detail in grösserem Massstab.

In Fig. 1 ist der Eintrittsstutzen des zu erwärmenden Speisewassers mit 1 bezeichnet. Eine waagrechte Scheidewand 2 trennt einen Sammler 3 in eine obere und eine untere Wasserkammer 4 bzw. 5. Aus der oberen Wasserkammer 4 tritt das

frische Speisewasser durch die im Rohrboden 6 eingewalzten Rohrenden des Rohrbündels 7 in das letztere ein, durchströmt es und tritt durch die Rohrenden in der unteren Hälfte des Rohrbodens 6 in die untere Wasserkammer 5 aus, von wo es im erwähnten Zustand durch den Austrittsstutzen 8 abgeführt wird. Vom Rohrbündel 7, das aus U-förmig gebogenen Rohren zusammengesetzt ist, sind in Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber nur die äusserste und die innerste Rohrlage 9 bzw. 10 dargestellt.

Das Heizmedium, z.B. Rauchgas oder Abdampf, wird durch den Eintrittsstutzen 11 zugeführt und durchströmt zickzackförmig Kanäle, die von den schrägen Wandabschnitten 13, 14, 15 usw. einer waagrecht angeordneten Trennwand 12 und senkrechten Umlenkblechen 16, 17, 18 usw. begrenzt sind. Am linken Ende des Vorwärmers wird das Heizmedium in herkömmlicher Weise nach oben umgelenkt und umströmt den oberhalb der Trennwand 12 liegenden Teil des Rohrbündels in gleicher Weise wie unterhalb. Das Heizmedium verlässt den Vorwärmer durch einen Austrittsstutzen 19 in der waagrechteten Mittenebene des Vorwärmers.

Das Rohrbündel 7 bildet mit der Trennwand 12 und den Umlenkblechen 16, 17, 18 usw. eine Einheit, die von einem Innenmantel 20 und einem ebenen Boden 21 umschlossen wird. Diese Einheit sitzt in einem druckdichten Aussenmantel 22 mit bombiertem Kesselboden. An seinem freien Ende ist der Aussenmantel 22 mit dem Umfang des Rohrbodens 6 druckdicht verschweisst. Der Raum zwischen Innen- und Aussenmantel steht mit dem Raum innerhalb des Innenmantels in Verbindung, so dass in beiden Räumen praktisch der gleiche Druck herrscht und der Innenmantel durch den Druck des Heizmediums nicht belastet wird. Stützträger 23 dienen zur axialen Fixierung und Versteifung der Umlenkbleche.

Aus Fig. 2 geht der Aufbau des Vorwärmers im Querschnitt nach dem in Fig. 1 eingetragenen Schnittverlauf II-II hervor.

Fig. 3 zeigt das in Fig. 1 mit III markierte Detail der inneren Struktur des Vorwärmers in grösserem Massstab. Daraus geht hervor, dass sich der Innenmantel 20 aus einzelnen Schüssen 24, 25 usw. zusammensetzt, deren Stösse neben den Umlenkblechen 18 usw. angeordnet und mittels Schweissnähten 26 miteinander verbunden sind. Zwecks Zentrierung der Stösse und Versteifung der Nahtstelle sind an den Umlenkblechen 18 Schweissringe 27 angeschweisst. Die Schweissnähte 26 werden bei auf die Ringe 27 aufgeschobenen Stösse aufgebracht, so dass die Schüsse 24, 25 nicht nur untereinander, sondern auch mit den Ringen 27 starr verbunden sind. Dadurch sind die Umlenkbleche 16, 17, 18 usw. auf ihrem ganzen, den Innenmantel 20 berührenden Umfang mit letzterem dicht verbunden, so dass keine Leckströmung auftreten kann und die Vorwärmerohre im wesentlichen nur quer zu ihrer Achse umströmt werden, wobei der beste Wärmeübergang auftritt. Da sich an den Umlenkstellen keine Rohre befinden, die längs mit schlechtem Wärmeübergang beströmt werden, fällt auch diese Verlustquelle weg.

Durch die gebrochene Führung der Trennwand 12 werden die Umlenkräume in ihrem Bereich sehr klein, wodurch auch der Manteldurchmesser kleiner gehalten werden kann.

Durch die Vermeidung von Leckströmungen werden Korrosion und Erosion, insbesondere durch Kavitation, ausgeschaltet. Durch die senkrecht zum Rohrbündel erfolgende Umströmung ergibt sich eine über die ganze Wärmeübertragungsfläche gleichmässig gute thermodynamische Nutzung, was bei sonst gleicher Leistung gegenüber herkömmlichen Wärmetauschern kleinere Wärmeübertragungsflächen ermöglicht. Infolge der genauer definierten Strömungswege lassen sich auch Strömung und Wärmeübergang besser vorausberechnen und damit eine zuverlässigere Auslegung eines Wärmetauschers treffen.

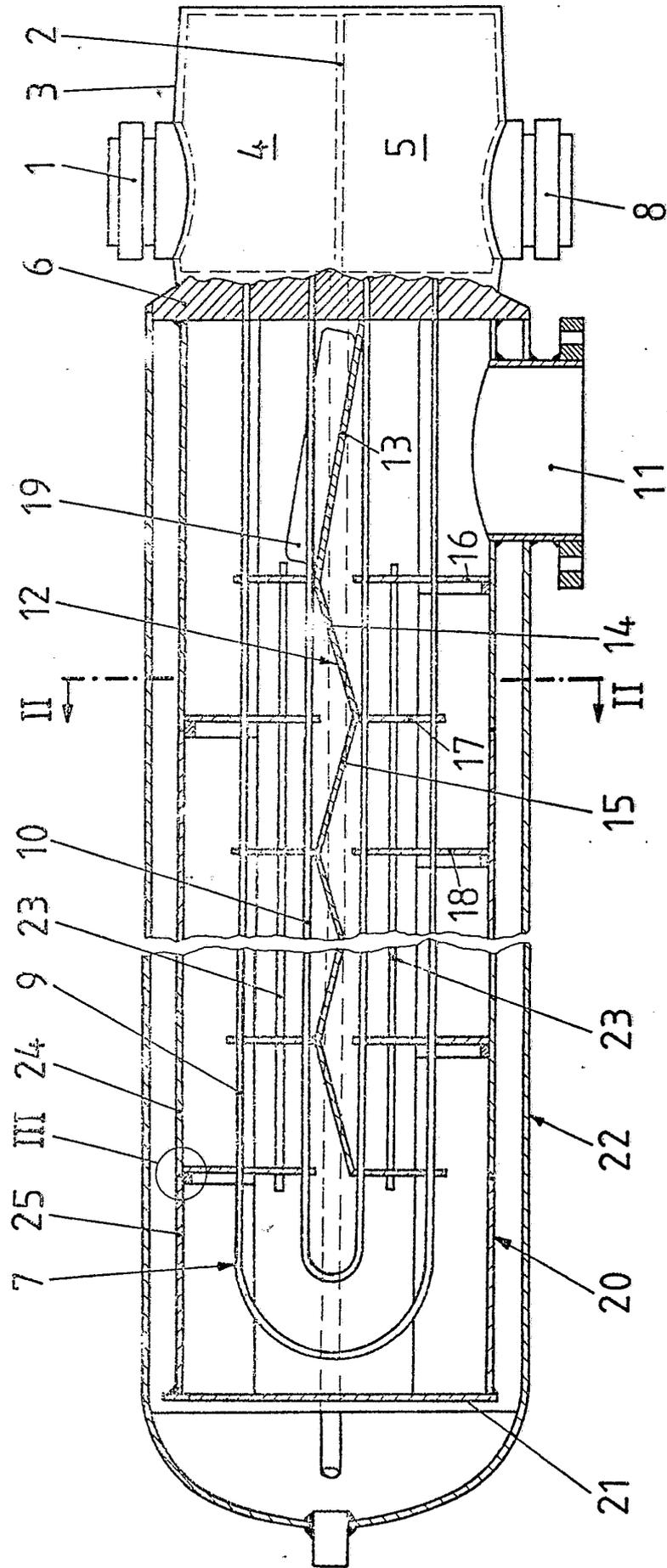


FIG.1

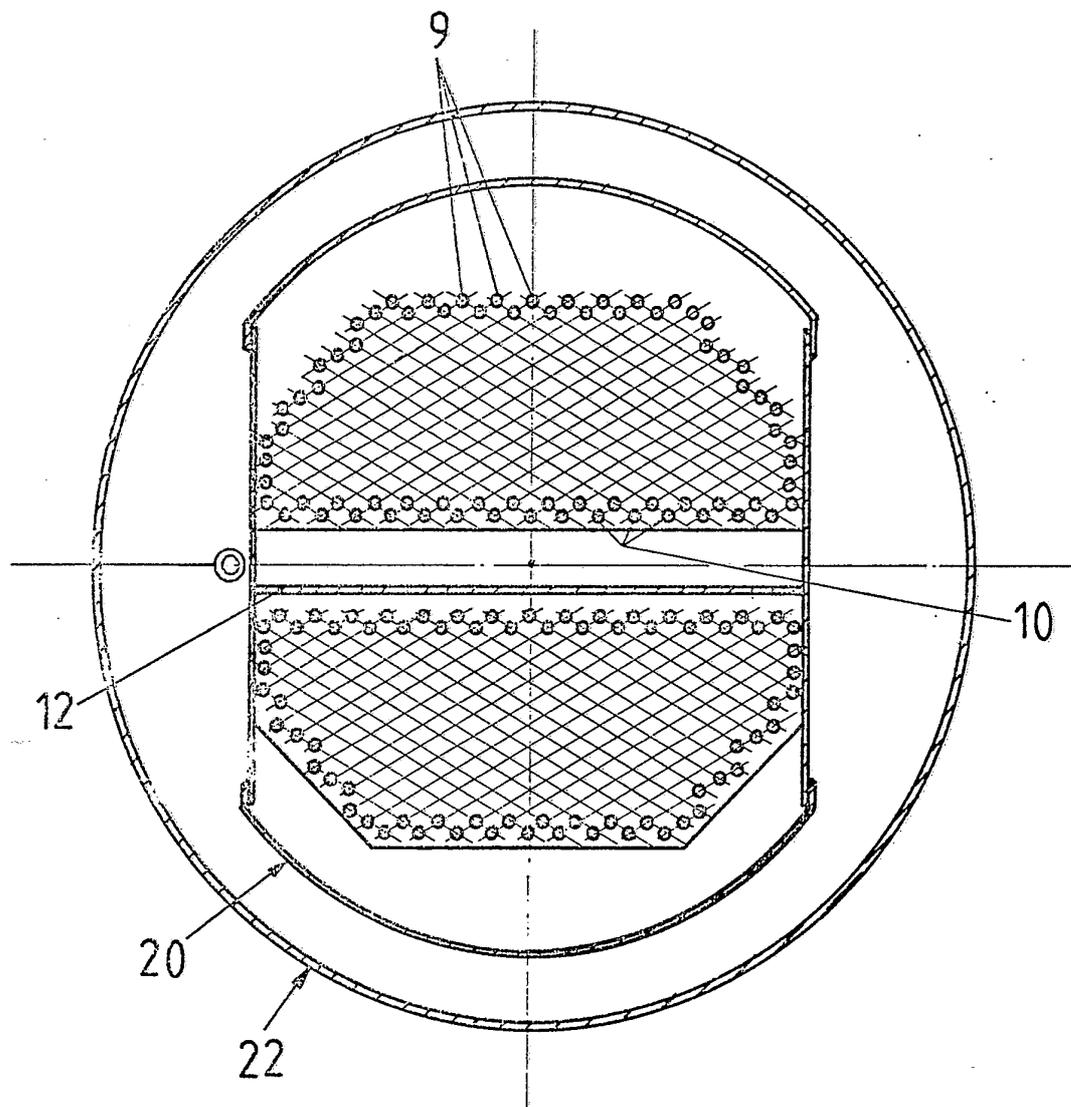


FIG. 2

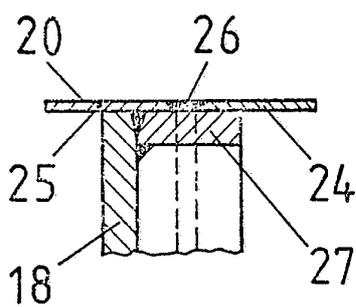


FIG. 3