






**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**



 Anmeldenummer: 87116479:4



 Int. Cl.<sup>4</sup> **F22B 1/18**



 Anmeldetag: 07.11.87



 Priorität: 18.12.86 DE 3643303



 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 27.07.88 Patentblatt 88/30



 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE ES FR GB IT NL**


 Anmelder: **Uhde GmbH**  
**Friedrich-Uhde-Strasse 15 Postfach 262**  
**D-4600 Dortmund 1(DE)**

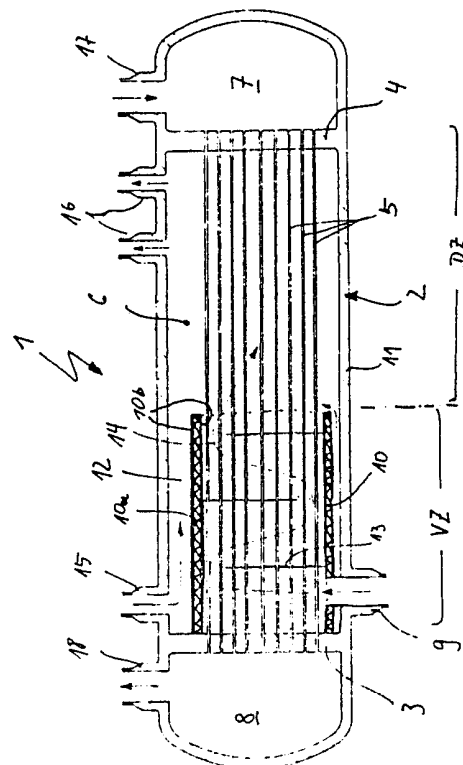

 Erfinder: **Herbort, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.**  
**Unnaer Strasse 65b**  
**D-5758 Fröndenberg(DE)**  
 Erfinder: **Graeve, Heinz, Dipl.-Ing.**  
**Bittermarkstrasse 33a**  
**D-4600 Dortmund 50(DE)**


 Vertreter: **Patentanwältin Meinke und**  
**Dabringhaus Dipl.-Ing. J. Meinke Dipl.-Ing. W.**  
**Dabringhaus**  
**Westenhellweg 67**  
**D-4600 Dortmund 1(DE)**


**Vorrichtung zum Wärmetausch, insbesondere zwischen Synthesegas- und Kesselspeisewasser.**


 Mit einer Vorrichtung zum Wärmetausch, insbesondere zwischen Synthesegas- und Kesselspeisewasser, mit einer Speisewasservorwärm- und einer Dampferzeugungszone soll eine Lösung geschaffen werden, mit der mit vergleichsweise einfachen Mitteln erreicht wird, daß die genannten unzulässigen Spannungen vermieden werden. Dies wird dadurch erreicht, daß die gasführenden Wärmetauscherrohre (5) in zwei Festböden (3,4) befestigt sind und im Bereich der Speisewasservorwärmzone (VZ) von einem einen Abstand zur Innenseite der Behälterwand (11) aufweisenden Mantel (10) umschlossen sind, wobei die Zufuhr des Kesselspeisewassers in den vom Mantel gebildeten Innenraum erfolgt.

Hierzu ist die einzige Zeichnung zu veröffentlichen.



**EP 0 275 387 A1**

## "Vorrichtung zum Wärmetausch, insbesondere zwischen Synthesegas- und Kesselspeisewasser"

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zum Wärmetausch, insbesondere zwischen Synthesegas- und Kesselspeisewasser, mit einer Speisewasservorwärm- und einer Dampferzeugungszone.

Derartige Vorrichtungen werden in der Regel als sogenannte Rohrbündelwärmetauscher ausgebildet mit einem Druckbehälter, einem Rohrboden und einer Vielzahl von Rohrschlangen, die im wesentlichen U-förmig gebogen sind und deren Ein- und Austritt im gleichen Rohrboden vorgesehen ist. Bei Festbodenapparaten dagegen kommt es wegen der unterschiedlichen Temperaturen zwischen der Apparatewand und den WAT-Rohren in den Verbindungen von Rohren und Platten zu in der Regel unzulässig hohen Spannungen, was hier durch die unterschiedliche Temperaturlage in der Speisewasservorwärmzone und der Verdampferzone noch verstärkt wird. Damit verschließt sich eine derartige Vorrichtung einer Konstruktion, bei der die Wärmetauscherrohre an zwei gegenüberliegenden Rohrböden befestigt sind, d.h. bei der z.B. das Synthesegas von einer Kammer quer durch den Wärmetauscher hindurch zu einer anderen Kammer am gegenüberliegenden Ende geleitet wird und auf diesem Weg wenigstens einen Teil seiner Wärme an Wasser bzw. Dampf abgibt. Die unterschiedlichen Temperaturen würden zu ganz unterschiedlichen Ausdehnungen der Rohre und/oder der Wand des Wärmetauschers führen, hier müssen dann insbesondere bei diesen Hochdruckapparaten entsprechende technisch aufwendige Vorkehrungen getroffen werden, um diese Spannungen und unterschiedlichen Dehnungen auszugleichen.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Lösung, mit der mit vergleichsweise einfachen Mitteln erreicht wird, daß die genannten unzulässigen Spannungen vermieden werden.

Mit einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, daß die gasführenden Wärmetauscherrohre in zwei Festböden integriert sind, wobei das Rohrbündel im Bereich des Kesselwassereintrittes von einem den Kesselspeisewassereintritt mit umschließenden Mantel auf Abstand zur Behälterwand umgeben ist.

Mit der Erfindung wird erreicht, daß das im Prinzip kalte Kesselspeisewasser zunächst nicht die Behälterwand berührt und damit diese kühlt, sondern in der Speisewasservorwärmzone durch den Mantel von der Behälterwand abgehalten wird. Damit ist es möglich, daß sich der Ringraum zwischen Mantel und Behälterwand durch zirkulierendes Kesselwasser durchströmt wird, so daß sich

eine definierte hohe Temperatur über die gesamte Länge der Behälterwand einstellt. So wird es durch die Wahl der Länge des Mantels möglich, die genannten Spannungen zu minimieren. Die Erfindung erlaubt somit, die U-Rohr-Konstruktionen zu vermeiden, die auf der Basis gleichen gasseitigen Druckverlustes doppelt so viele Rohre im Rohrboden unterbringen müssen wie der Festbodenapparat. Die Ersparnis an Wandstärken, der Behälterwände und der Rohrböden sind erheblich.

Die Erfindung sieht auch vor, daß der Kesselspeisewassereintritt im Bereich eines Rohrbodens angeordnet und der Mantel zwischen diesem und dem Rohrboden dicht befestigt ist.

Wie oben bereits ausgeführt, soll mit der Erfindung erreicht werden, daß die Wandtemperatur des Druckbehälters im Bereich des Wärmetauschers möglichst gleich und hoch gehalten wird und zwar über die gesamte Länge, um die beschriebenen Belastungen zu vermeiden. In einer besonderen Ausgestaltung sieht die Erfindung daher vor, daß im Bereich des Mantels eine Zuführung für umlaufendes Kesselwasser zur Beaufschlagung des Ringraumes zwischen Behälterwand und Mantel vorgesehen ist.

Mit dieser Gestaltung ist es möglich, durch umgewälztes oder bzw. umlaufendes Kesselwasser die Wandtemperatur der Vorrichtung in diesem Bereich eben auf der Temperatur des umlaufenden Kesselwassers zu halten, wobei dies mit konstruktiv einfachen Mitteln erreichbar ist. Der Mantel dient dabei als Verteiler bzw. Leitblech für das in den Ringraum einströmende Kesselwasser, dadurch ist gewährleistet, daß die Behälterwand immer mit Kesselwasser benetzt ist, der Mantel hält das kalte eintretende Kesselspeisewasser von diesem Bereich fern.

In Ausgestaltung sieht die Erfindung vor, daß am Mantel zwischen den gasführenden Rohrschlangen Schikanen für das Kesselspeisewasser angeordnet sind, um eine möglichst gute Führung des vorzuwärmenden Kesselspeisewassers zu erreichen.

Um zu verhindern, daß der Mantel auf das ihn umspülende Kesselspeisewasser abkühlend wirkt, ist vorgesehen, daß der Mantel aus einem isolierenden Material gefertigt ist. Dies ist, wie oben bereits angesprochen, zweckmäßig, um zu verhindern, daß die Temperatur des kalten Kesselspeisewassers, welches in den Mantelinnenraum eingespeist wird, das den Mantel umströmende Kesselwasser abkühlt, so daß es dann mittelbar zu einer Abkühlung der Behälterwand käme, und/oder den Wirkungsgrad des Wärmetauschers herabsetzt, was es zu verhindern gilt.

Eine Möglichkeit nach der Erfindung, die isolierende Wirkung des Mantels zu erreichen, besteht darin, daß er in Sandwichbauweise aus einem Metallgitter zwischen zwei dünnen Blechen gebildet ist, wobei die Zwischenräume des Metallgitters mit einem Gasbeton o. dgl. ausgefüllt sind. Dabei wird die hauptisolierende Wirkung vom Gasbeton oder einer anderen keramischen Masse bewirkt, trotz der Sandwichbauweise wird durch das Ausfüllen der Hohlräume mit Gasbeton erreicht, daß der Mantel auch hohen Beanspruchungen, insbesondere Druckbeanspruchungen, stand hält.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt in der einzigen Figur den Querschnitt durch eine Vorrichtung nach der Erfindung in vereinfachter Darstellung.

Die allgemein mit 1 bezeichnete Vorrichtung besteht aus einem Druckbehälter 2, in welchem zwei Rohrböden 3 und 4 als sogenannte Festböden eingebaut sind, an denen ein Wärmetauscherrohrbündel 5 befestigt ist. Die Festböden 3 und 4 trennen den Wärmetauscherinnenraum 6 von einer Vorkammer 7 und einer Abströmkammer 8, z.B. für Prozeßgas etwa für die Abkühlung dieses Gases aus einer Dampfreformierungssektion bzw. CO-Konvertierungssektion.

Dem Wärmetauscherraum 6 wird kaltes, frisches Kesselspeisewasser durch einen angeordneten Rohrstutzen 9 im Bereich des Rohrbodens 3 zugeführt. Funktionsmäßig ist dabei der Wärmetauscher in zwei Bereiche eingeteilt, nämlich eine Speisewasservorwärmzone, in der Fig. mit VZ bezeichnet, und eine Dampferzeugungszone, in der Fig. mit DZ bezeichnet.

Für die Erfindung ist wesentlich, daß das Rohrbündel 5 etwa im Bereich der Vorwärmzone VZ von einem Mantel 10 umschlossen ist, der in einem Abstand zur mit 11 bezeichneten Behälterwand angeordnet ist, derart, daß sich ein Ringraum 12 bildet.

Wie aus der Fig. ersichtlich, wird das kalte Kesselspeisewasser über den Stutzen 9 berührungsfrei zu dem Medium, welches sich im Ringraum 12 befindet, dem Rohrbündel 5 zugeführt, so daß es in dem Bereich des Mantels 10 nicht mit der Behälterwand 11 in Berührung kommen kann. Durch in diesen Bereich eingebaute Schikanen 13 wird das Kesselspeisewasser im Kreuz-Gegenstrom zu dem die Wärmetauscherrohre 5 durchströmenden Medium geführt, was mit einem Pfeil 14 angedeutet ist.

Über einen weiteren Rohrstutzen 15, der allerdings direkt in den Ringraum 12 zwischen Behälterwand 11 und Mantel 10 mündet, wird umlaufendes Kesselwasser zugeführt, derart, daß der Ringraum 12 von diesem Kesselwasser umspült

wird, womit erreicht wird, daß dieser Wandbereich der Vorrichtung 1 die Temperatur des umgewälzten Kesselwassers hat. Da auch in der Dampferzeugungszone keine wesentlich anderen Bedingungen herrschen, wird erreicht, daß die Wand 11 des Druckbehälters einer vergleichsweise gleichen Temperatur über ihrer Gesamtlänge unterworfen ist. Die Kesselwassersteigrohre sind der Vollständigkeit halber noch mit 16 bezeichnet, der Prozeßgaseintrittsstutzen mit 17, der Austrittsstutzen mit 18. Im Bereich DZ vereinigen sich der Kesselwasserstrom und der erwärmte Speisewasserstrom.

Der Mantel 10 ist im dargestellten Beispiel im wesentlichen dreilagig ausgebildet, und zwar mit einem inneren Metallgitter 10a etwa als hexadiagonales Wabengitter, auf welches äußere Bleche 10b aufgelegt sind. Die durch das Metallgitter gebildeten Hohlräume sind mit z.B. Gasbeton ausgefüllt.

Natürlich sind die beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung noch in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So kann die dargestellte Vorrichtung 1 auch als doppelt ausgebildeter Wärmetauscher gestaltet sein u. dgl. mehr.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zum Wärmetausch, insbesondere zwischen Synthesegas und einem Kesselspeisewasser, mit einer Speisewasservorwärm- und einer Dampferzeugungszone, dadurch gekennzeichnet,

daß die gasführenden Wärmetauscherrohre (5) in zwei Festböden (3,4) befestigt sind und im Bereich der Speisewasservorwärmzone (VZ) von einem einen Abstand zur Innenseite der Behälterwand (11) aufweisenden Mantel (10) umschlossen sind, wobei die Zufuhr des Kesselspeisewassers in den vom Mantel gebildeten Innenraum erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kesselspeisewassereintritt (9) im Bereich eines Rohrbodens (3) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Mantels (10) eine Zuführung (15) für umlaufendes Kesselwasser zur Beaufschlagung des Ringraumes (12) zwischen Behälterwand (11) und Mantel (10) vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Mantel (10) zwischen den gasführenden Rohrschlangen (5) Schikanen (13) für das Kesselspeisewasser angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Mantel (10) aus einem isolierenden Material gefertigt ist.

5

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Mantel (10) in Sandwichbauweise aus einem Metallgitter (10a) zwischen zwei dünnen Blechen (10b) gebildet ist, wobei die Zwischenräume des Metallgitters mit einem Gasbeton o. dgl. ausgefüllt sind.

10

15

20

25

30

35

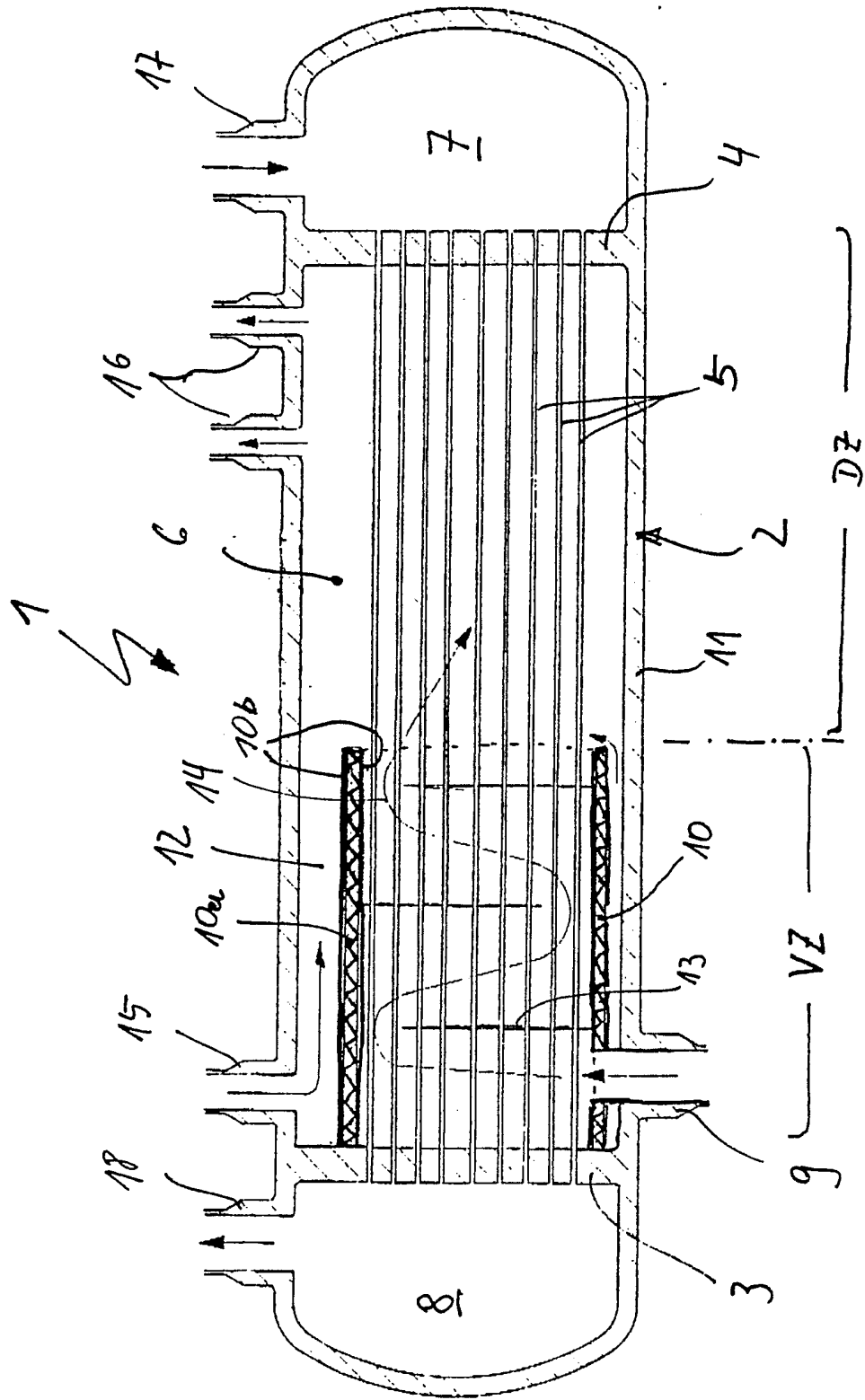
40

45

50

55

4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A-1 349 104 (LEGRAND) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 27 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 28; Seite 2, rechte Spalte, Zeile 40 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 4; Figuren * ---	1,2,4	F 22 B 1/18
X	US-A-3 576 179 (ROMANOS) * Zusammenfassung; Figuren * ---	1,2,4	
A	DE-C-3 533 219 (BORSIG) ---		
A	US-A-3 547 084 (SPRAGUE) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 22 B
Recherchenort	Abschlussdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	25-03-1988	VAN GHEEL J.U.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
		Dokument	