



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 499 883 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92101884.2**

51 Int. Cl.⁵: **F28F 1/02**

22 Anmeldetag: **05.02.92**

30 Priorität: **18.02.91 DE 4104959**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.92 Patentblatt 92/35

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT SE

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: **May, Karl**
Kurt-Moosdorf-Strasse 6
W-6368 Bad Vilbel(DE)
Erfinder: **Herm, Hartmut**
Gravenbruch-Strasse 18
W-6067 Dreieich(DE)

54 Wärmetauscher.

57 Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher (1) mit einem Primärraum (2) für ein Primärmedium und einem Sekundärraum (3) für ein Sekundärmedium. Die beiden Räume sind durch eine gasdichte, wärmeleitende Wand (4) voneinander getrennt. Es ist vorgesehen, daß der Sekundärraum (3) durch die Wand (4) und durch ein zu dieser Wand (4) beabstandetes äußeres Mantelblech (5) begrenzt ist. Der Sekundärraum (3) ist in einen inneren (3a) und einen äußeren Teilraum (3b) unterteilt durch ein zwischen der Wand (4) und dem äußeren Mantelblech (5) angeordnetes profiliertes Blech (6). Das profilierte Blech (6) ist z.B. nur mit seinem oberen Ende am oberen Teil des Wärmetauschers (1) befestigt und hängt frei zwischen der Wand (4) und dem äußeren Mantelblech (5). Dadurch ist es in seinen Wärme-
dehnungen nicht behindert. Die Profilierung des profilierten Bleches (6) kann die Wand (4) und das Mantelblech (5) in gleichem Abstand zueinander halten. Durch das profilierte Blech (6) wird der Sekundärraum (3) in rohrähnliche Kanäle unterteilt. Teuere Heizrohre sind nicht erforderlich.

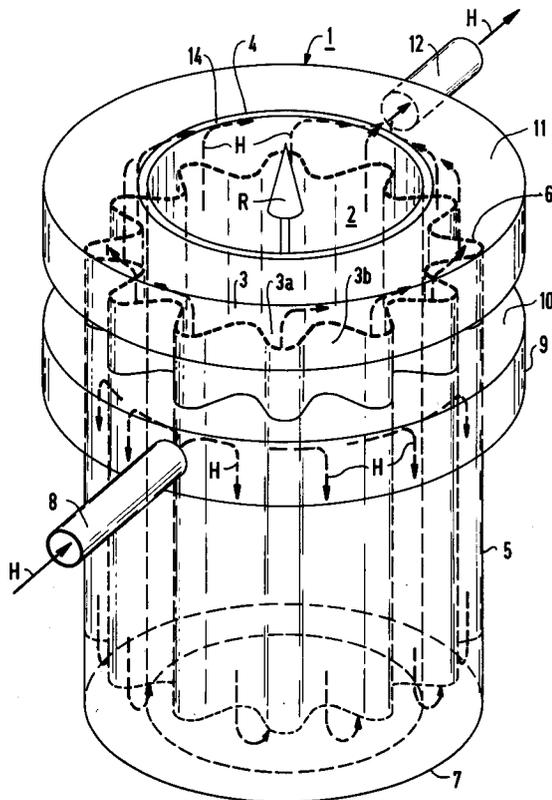


FIG 1

EP 0 499 883 A1

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit einem Primärraum für ein Primärmedium und einen Sekundärraum für ein Sekundärmedium, die durch eine gasdichte, wärmeleitende Wand voneinander getrennt sind.

Ein Wärmetauscher dient dazu, Wärmeenergie von einem heißen Primärmedium auf ein kaltes Sekundärmedium zu übertragen. Dabei sollen jedoch die beiden Medien nicht vermischt werden. Es sind verschiedenartige Ausführungsformen eines solchen Wärmetauschers bekannt. Eine dieser Ausführungsformen sieht einen Behälter vor, in dem mehrere parallel geschaltete Rohrleitungen angeordnet sind. Zwischen benachbarten Rohren sind dabei als Abstandshalter Stege angeordnet. Die parallelen Rohre sind Bestandteil eines Sekundärkreislaufes, der gasdicht durch die Behälterwand hindurchgeführt ist. Das Innere der Rohre bildet den Sekundärraum, durch den das wärmeaufnehmende Sekundärmedium fließt. Der verbleibende Innenraum des Behälters ist Teil eines Primärkreislaufes. Er bildet den Primärraum, durch den ein heißes Primärmedium geleitet wird.

Ein derartiger Wärmetauscher kann auch in einer Schwel-Brenn-Anlage gemäß der EP-PS 0 302 310 eingesetzt werden. Dabei wird Wärmeenergie von heißem Rauchgas über ein Sekundärmedium dem Inhalt einer Pyrolysetrommel zugeführt. Bei einem derartigen Einsatz eines bekannten Wärmetauschers müssen die das Sekundärmedium führenden Rohre aus bei hohen Temperaturen widerstandsfähigem Material bestehen. Dann kann es erforderlich sein, daß die Rohre mit einer feuerfesten Masse überzogen sind. Dazu müssen die Rohre mit Metallstiften versehen werden, zwischen denen dann eine feuerfeste Keramikmasse gehalten wird.

Wärmetauscher, bei denen der Sekundärraum durch parallele Rohre gebildet wird, sind mit großem Aufwand und hohen Kosten herzustellen. Schon die benötigten Rohre sind sehr teuer. Das Verbinden der Rohre durch Stege macht aufwendige und teure Schweißarbeiten erforderlich.

Bei einem Einsatz eines solchen parallele Rohrleitungen aufweisenden Wärmetauschers in einer Schwel-Brenn-Anlage, bei der das Primärmedium ein heißes Rauchgas ist, müssen die Rohroberflächen mit einer feuerfesten Masse überzogen werden. Das ist wegen der gebogenen Oberflächen der Rohre aufwendig. Schon das Anschweißen der erforderlichen Stifte kann wegen der gebogenen Oberfläche nicht maschinell erfolgen und erfordert teure Handarbeit.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher anzugeben, der mit einfachen, kostengünstigen Mitteln schnell aufzubauen ist und der trotzdem zuverlässig arbeitet. Insbesondere sollen durch mögliche unterschiedliche Wärmedeh-

nungen verschiedener Komponenten des Wärmetauschers keine Materialspannungen oder sogar Zerstörungen, z.B. von Verschweißungen, vorkommen.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Sekundärraum durch die Wand und durch ein zu dieser Wand beabstandetes äußeres Mantelblech begrenzt ist und daß der Sekundärraum durch ein zwischen der Wand und dem äußeren Mantelblech angeordnetes profiliertes Blech unterteilt ist in einen inneren und einen äußeren Teilraum.

Durch die Anordnung des profilierten Blechs sind rohrähnliche Kanäle gebildet, die als Sekundärraum dienen. Der Wärmetauscher nach der Erfindung benötigt daher für seine Herstellung statt teurerer Rohre nur kostengünstiges profiliertes Blech sowie noch billigeres unprofiliertes Blech für das äußere Mantelblech. Mit diesem kostengünstig zu beziehenden Material sind gemäß der Erfindung parallel verlaufende Kanäle für das Sekundärmedium aufgebaut, die in ihrer Wirkung den teureren, durch Stege verbundenen parallelen Rohren entsprechen. Das trifft zu, obwohl die Kanäle häufig nicht voneinander abgegrenzt sind.

Durch die Anordnung des profilierten Blechs im Raum zwischen der Wand und dem äußeren Mantelblech sind zwei Teilräume gebildet, von denen jeder durch das profilierte Blech in parallel verlaufende Kanäle unterteilt ist. Die Kanäle des inneren Teilraums sind dabei unmittelbar durch die Wand begrenzt, die den Sekundärraum vom Primärraum trennt. Daher wird zunächst das im inneren Teilraum strömende Sekundärmedium erwärmt. Dieses erwärmte Sekundärmedium kann dann Wärmeenergie über das profilierte Blech an das Sekundärmedium im äußeren Teilraum abgeben.

Beispielsweise ist das profilierte Blech in Richtung der Strömung des Primärmediums angeordnet und in einer Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung des Primärmediums profiliert.

Dadurch, daß dann das Sekundärmedium durch die inneren Kanäle gleichgerichtet oder im Gegenstrom zum Primärmedium strömen kann, ist ein guter Wärmeübergang durch die wärmeleitende Wand zwischen Primärraum und Sekundärraum hindurch gewährleistet.

Das profilierte Blech ist beispielsweise so angeordnet, daß es abwechselnd die Wand, die den Primärraum begrenzt, und das äußere Mantelblech berührt, wodurch Unterteilräume gebildet sind und das äußere Mantelblech in gleichem Abstand zur Wand gehalten ist.

Dabei kann das profilierte Blech eingeklemmt sein. Schweißverbindungen sind vorteilhafterweise nicht erforderlich.

Es wird der Vorteil erzielt, daß die Wand, das profilierte Blech und das äußere Mantelblech in

radialer Richtung bzw. senkrecht zur Strömungsrichtung eine feste Position zueinander einnehmen, während sie in Richtung der Achse des Wärmetauschers bzw. in Strömungsrichtung infolge Wärmedehnungen frei gegeneinander verschiebbar sind.

Beispielsweise ist das profilierte Blech nur an seinem oberen Abschnitt befestigt und hängt zwischen der Wand und dem äußeren Mantelblech frei nach unten. Damit wird der Vorteil erzielt, daß unterschiedliche Wärmedehnung des Mantelbleches, der Wand und des profilierten Blechs keine Auswirkung auf die übrige Konstruktion haben kann. Unterschiedliche Wärmedehnungen starr miteinander verbundener Bauteile könnten zu Verbiegungen oder sogar zu Rissen führen.

Beispielsweise sind die beiden Teilräume des Sekundärtraums an einer Stirnseite, z.B. am Fußende des Wärmetauschers miteinander verbunden. An der anderen Stirnseite, z.B. am Kopfende des Wärmetauschers ist der äußere Teilraum mit einer Zuleitung und der innere Teilraum mit einer Ableitung verbunden.

Hiermit ist eine Führung des Sekundärmediums durch den Sekundärtraum möglich, wobei das Sekundärmedium zuerst im äußeren Teilraum, z.B. in dessen Kanälen, strömt, dann umgelenkt wird und anschließend im inneren Teilraum, z.B. in dessen Kanälen, in entgegengesetzter Richtung zurückströmt. Für die Zufuhr des Sekundärmediums ist der äußere Teilraum mit einer Zuleitung verbunden. Für die Abfuhr des Sekundärmediums ist der innere Teilraum mit einer Ableitung verbunden.

Mit dieser Anordnung wird der Vorteil erzielt, daß das gleiche Sekundärmedium zweimal durch den Sekundärtraum geführt wird. Durch die entgegengerichtete Führung des Sekundärmediums wird der Vorteil erzielt, daß das im inneren Teilraum strömende wärmere Medium das im äußeren Teilraum strömende kühlere Medium über das profilierte Blech vorwärmen kann.

Beispielsweise ist das äußere Mantelblech an einer Stirnseite des Wärmetauschers gasdicht durch einen Boden mit der Wand des Primärtraums verbunden und das profilierte Blech endet in einem Abstand vom Boden. Mit dieser Konstruktion sind die Teilräume des Sekundärtraumes miteinander verbunden und es kann vorteilhaft ein Gasstrom um das Ende des profilierten Blechs herumgeleitet werden. Das Gas gelangt dabei von einem Teilraum in den anderen, beispielsweise vom äußeren in den inneren Teilraum. Es ist dabei jedoch gewährleistet, daß kein Gas aus dem Sekundärtraum entweicht.

Der genannte Boden ist beispielsweise elastisch ausgebildet. Damit wird der Vorteil erzielt, daß Spannungen infolge von unterschiedlichen Wärmedehnungen der Wand und des äußeren Mantelblechs kompensiert werden. Wärmedehnun-

gen des profilierten Blechs können nicht zu Spannungen führen, da es in einem Abstand vom Boden endet und nur in seinem oberen Teil befestigt zu sein braucht.

5 An der dem Boden gegenüberliegenden Stirnseite, dem Kopfende des Wärmetauschers ist beispielsweise der äußere Teilraum des Sekundärtraums durch ein sich zwischen dem äußerem Mantelblech und dem profilierten Blech erstreckendes Verschlußblech verschlossen. Stirnseitig vom Verschlußblech ist ein zum inneren Teilraum offener zweiter Sammelkanal angeordnet, der mit einer Ableitung verbunden ist. Ein zum äußeren Teilraum offener erster Sammelkanal ist auf der anderen Seite des Verschlußblechs angeordnet. Dieser erste Sammelkanal ist mit einer Zuleitung verbunden.

10 Mit dieser Konstruktion ist gewährleistet, daß das Sekundärmedium im Bereich einer Stirnseite des Wärmetauschers ausschließlich in den äußeren Teilraum des Sekundärtraums gelangt. Eine Verteilung des Sekundärmediums auf durch das profilierte Blech gebildete Unterteilräume ist dabei durch den ersten Sammelkanal gewährleistet. Dieser erste Sammelkanal verbindet alle äußeren Unterteilräume miteinander. Das Sekundärmedium kann also von der Zuleitung über den ersten Sammelkanal in jeden einzelnen äußeren Unterteilraum gelangen. Da durch das Verschlußblech kein weiterer Weg möglich ist, strömt das Sekundärmedium gleichgerichtet zwischen dem profilierten Blech und dem äußeren Mantelblech. Am Boden, der die Wand des Primärtraums mit dem äusseren Mantelblech verbindet, wird die Strömungsrichtung des Sekundärmediums umgekehrt. Es fließt dabei um das Ende des profilierten Blechs herum und strömt dann zwischen dem profilierten Blech und der Wand des Primärtraums zum zweiten Sammelkanal. Durch den zweiten Sammelkanal sind die inneren Unterteilräume des Sekundärtraums miteinander verbunden. Dadurch wird das aus allen inneren Unterteilräumen ankommende Sekundärmedium gesammelt und kann dann über die Ableitung abgeführt werden.

45 Mit dieser Konstruktion wird der Vorteil erzielt, daß nach einer kurzen Anlaufzeit das Sekundärmedium im äußeren Teilraum durch das schon erwärmte Medium im inneren Teilraum infolge Wärmeaustausch durch das profilierte Blech hindurch vorgewärmt wird.

50 Beispielsweise ist der erste Sammelkanal auf der äußeren Oberfläche des Mantelblechs aufgesetzt angeordnet, wobei das äußere Mantelblech durchgehend zum ersten Sammelkanal hin eine Öffnung aufweist. Mit dieser Ausführungsform ist gewährleistet, daß durch den ersten Sammelkanal alle äußeren Unterteilräume auch dann miteinander verbunden sind, wenn das profilierte Blech das

Mantelblech berührt.

Beispielsweise ist das profilierte Blech ausschließlich nur an seinem oberen Teil hängend befestigt. Es kann über den zweiten Sammelkanal mit der Wand des Primärtraumes verbunden sein. Damit ist eine einfache und wirksame Konstruktion gegeben und das profilierte Blech kann, da es wie ein Vorhang aufgehängt ist, sich nach unten ausdehnen, ohne daß Spannungen oder sogar Risse im Material auftreten können.

Das profilierte Blech hat beispielsweise ein eckiges Profil. Das Profil kann rechteckig oder trapezförmig sein. Es kann dann flächig am äußeren Mantelblech anliegen und/oder an der Wand des Primärtraumes anliegen. Das Profil kann auch dreieckig sein.

Das profilierte Blech kann nach einem anderen Beispiel ein Wellblech mit rundem, insbesondere sinusförmigem Profil sein. Ein solches Wellblech ist in der benötigten Form im Handel erhältlich. Mit dem Einsatz eines bekannten Wellbleches wird der Vorteil erzielt, daß die Kosten für den Wärmetauscher weiter erniedrigt werden können. Das ist darauf zurückzuführen, daß Wellblech zu einem niedrigen Preis, der deutlich unter dem Preis von Rohren liegt, bezogen werden kann.

Das profilierte Blech und/oder das Mantelblech und/oder andere Teile des Sekundärtraumes bestehen beispielsweise aus Stahl. Dabei ist ein kostengünstiger Stahl ausreichend, da im Wärmetauscher gemäß der Erfindung das profilierte Blech und das Mantelblech nicht mit dem heißen Primärmedium in Kontakt kommen. Das heiße Primärmedium trifft nur auf die Wand des Primärtraums. Während bei einer bekannten Ausführungsform mit Rohren und Stegen alle Teile mit dem heißen Primärmedium in Kontakt kommen und daher aus hitzebeständigem Material gefertigt sein müssen, können beim Wärmetauscher nach der Erfindung das profilierte Blech und das Mantelblech aus einem einfacheren, kostengünstigeren Stahl bestehen. Damit wird der Vorteil erzielt, daß weitgehend jedes handelsübliche Wellblech verwendet werden kann. Nur die Wand des Primärtraumes muß aus hohen Temperaturen, z.B. 800 °C standhaltendem Material bestehen.

Die Wand zwischen Primärtraum und Sekundärtraum kann auf ihrer dem Primärtraum zugewandten Seite beispielsweise bestiftet und mit einer feuerfesten Keramikmasse bestampft sein. Dadurch wird gewährleistet, daß eine Korrosion der Wand durch heißes schadstoffhaltiges Primärmedium ausgeschlossen ist.

Die Anordnung der Stifte auf der Wand kann durch Automatschweißen erfolgen, da eine ebene oder nur wenig gekrümmte Oberfläche bestiftet werden muß. Darin ist ein zusätzlicher Vorteil des Wärmetauschers gemäß der Erfindung gegenüber

einem bekannten Wärmetauscher zu sehen, bei dem die Oberflächen von Rohren bestiftet werden müssen, was wegen der hohen Krümmung der Rohroberflächen nur mit aufwendiger Handarbeit möglich ist. Gleiches gilt für die Beschichtung der bestifteten Wand mit Keramikmasse.

Beispielsweise ist das Primärmedium ein heißes Rauchgas, während das Sekundärmedium ein Heizgas ist. Mit dem Wärmetauscher nach der Erfindung kann also die Wärmeenergie des heißen Rauchgases über das Heizgas zum Erwärmen oder Vorwärmen eines Stoffes verwendet werden.

Beispielsweise ist das Primärmedium ein heißes Rauchgas aus einer Brennkammer einer Schwel-Brenn-Anlage nach EP 0 302 310 und das Sekundärmedium ist ein Heizgas zum Heizen eines Pyrolysereaktors einer Schwel-Brenn-Anlage. Ein Wärmetauscher gemäß der Erfindung ist also in einer als solchen bekannten Schwel-Brenn Anlage sinnvoll einsetzbar. Durch den zuverlässig arbeitenden und mit einfachen Mitteln schnell, kostengünstig und zuverlässig zu bauenden Wärmetauscher kann Wärmeenergie vom sehr heißen Rauchgas in den Pyrolysereaktor zum Vorwärmen des dort zu verschwendenden Gutes geleitet werden.

Mit dem Wärmetauscher gemäß der Erfindung wird ein Wärmetauscher zur Verfügung gestellt, der mit einfachen, käuflichen und kostengünstigen Mitteln, wie z.B. Wellblech, schnell aufzubauen ist und zuverlässig arbeitet. Er ist insbesondere durch Wärmedehnungen seines Materials nicht in seiner Funktion zu beeinträchtigen.

Ein Wärmetauscher gemäß der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert.

FIG 1 zeigt perspektivisch einen Wärmetauscher;

FIG 2 zeigt einen Teilschnitt durch den Wärmetauscher.

Der Wärmetauscher 1 nach Figur 1 besteht aus einem Primärtraum 2, in dem ein heißes Primärmedium, z.B. heißes Rauchgas R, strömt, und aus einem Sekundärtraum 3, in dem ein Wärme aufnehmendes Sekundärmedium, z.B. Heizgas H für einen Pyrolysereaktor, strömt. Der Primärtraum 2 und der Sekundärtraum 3 sind durch eine Wand 4 voneinander getrennt. Diese Wand 4 bildet nach Figur 1 ein Rohr mit rundem Querschnitt. Es ist jedoch auch jeder andere Querschnitt möglich. Der Sekundärtraum 3 ist außer durch die Wand 4 durch ein äußeres Mantelblech 5 begrenzt. Der Sekundärtraum 3 bildet daher einen Ringraum um den Primärtraum 2. Der Sekundärtraum 3 ist durch ein profiliertes Blech 6 in einen inneren Teilraum 3a und einen äußeren Teilraum 3b unterteilt. Das profilierte Blech 6 kann ein in sich geschlossen angeordnetes Wellblech sein, das sinusförmig gebogen abwechselnd die Wand 4 und das äußere Mantelblech 5 berührt. Dadurch sind der innere Teilraum

3a und der äußere Teilraum 3b des Sekundär-
raums 3 jeweils in Unterteilräume unterteilt und das
profilierte Blech 6 dient als Abstandshalter für die
Wand 4 und das äußere Mantelblech 5. Zwischen
den jeweiligen Unterteilräumen kann ein Austausch
von Heizgas H möglich sein, da das profilierte
Blech 6 nicht gasdicht mit der Wand 4 und dem
äußeren Mantelblech 5 verbunden ist.

Die beiden Teilräume 3a und 3b sind an einer
Stirnseite des Wärmetauschers 1, in Figur 1 an der
unteren Stirnseite, miteinander verbunden und
nach außen verschlossen. Diese Verbindung ist
durch einen Boden 7 gegeben. Das profilierte
Blech 6 endet in einem Abstand oberhalb des
Bodens 7. Das Heizgas H kann daher über diesen
Abstand vom äußeren Teilraum 3b in den inneren
Teilraum 3a oder umgekehrt gelangen.

Zum Einspeisen von Heizgas H in den Sekun-
därraum 3 ist eine Zuleitung 8 vorgesehen. Diese
mündet in einen ersten Sammelkanal 9, der den
Wärmetauscher 1 umgibt. Der erste Sammelkanal
9 ist zum äußeren Teilraum 3b hin offen. In Figur 1
ist der äußere Teilraum 3b oberhalb des ersten
Sammelkanals 9 durch ein zwischen dem äußeren
Mantelblech 5 und dem profilierten Blech 6 ange-
ordnetes Verschußblech 10 verschlossen. Dadurch
ist gewährleistet, daß das zugeleitete Heizgas H im
äußeren Teilraum 3b stets nach unten geleitet wird.
Durch den ersten Sammelkanal 9 wird das Heizgas
H auf die Unterteilräume des äußeren Teilraumes
3b verteilt. Zwischen dem Boden 7 und dem unter-
en Ende des profilierten Bleches 6 wird die Strö-
mungsrichtung des Heizgases H umgekehrt und
das Heizgas H gelangt dabei vom äußeren Teil-
raum 3b in den inneren Teilraum 3a. Dort strömt
es nach Figur 1 nach oben. Am oberen Ende des
Wärmetauschers 1 ist ein zum inneren Teilraum
3a, nicht aber zum äußeren Teilraum 3b offener
zweiter Sammelkanal 11 angeordnet. Der zweite
Sammelkanal 11 kann durch das Verschußblech
10 vom äußeren Teilraum 3b getrennt sein. Es
kann aber auch ein eigenes Blech vorhanden sein,
so daß zwischen den Sammelkanälen 9 und 11 von
außen eine Öffnung bis zum profilierten Blech 6
reicht. Der zweite Sammelkanal 11 nimmt das
Heizgas H auf, das zuerst im äußeren Teilraum 3b
von oben nach unten und dann im inneren Teil-
raum 3a von unten nach oben geströmt ist. Mit
dem zweiten Sammelkanal 11 ist eine Ableitung 12
für das Heizgas H verbunden. Durch den zweiten
Sammelkanal 11 ist das profilierte Blech 6 mit der
Wand 4 mechanisch verbunden. Es kann statt des-
sen eine andere starre Verbindung am oberen Ab-
schnitt des Wärmetauschers 1 vorhanden sein. Das
äußere Mantelblech 5 ist durch den ersten Sam-
melkanal 9 und das Verschußblech 10 mit dem
profilierten Blech 6 verbunden. Es kann das Ver-
schußblech 10 auch statt mit dem profilierten

Blech 6 direkt mit dem zweiten Sammelkanal 11
verbunden sein oder sogar ein Teil des zweiten
Sammelkanals 11 sein.

Im Primärraum strömt das heiße Primärmedi-
um, beispielsweise Rauchgas R, dessen Tempera-
tur über 800 °C sein kann. Der Primärraum 2 ist
wie der Sekundärraum 3 mit in Figur 1 nicht darge-
stellten Zuleitungen und Ableitungen verbunden.

Die Wand 4 des Primärraumes 2 besteht aus
einem hitzebeständigen Material. Sie ist beispie-
lsweise bestiftet und mit einer feuerfesten Keramik-
masse 14 bestampft. Alle anderen Teile des Wär-
metauschers 1 können aus einem kostengünstigen
Blech bestehen, da sie nur mit dem kühleren Se-
kundärmedium, dem Heizgas H, in Kontakt kom-
men. Das Heizgas H hat in der Zuleitung 8 bei-
spielsweise die Temperatur 250 °C und in der Ab-
leitung 12 die Temperatur 600 °C.

Figur 2 zeigt einen radialen Schnitt durch den
Sekundärraum 3 des Wärmetauschers 1 nach Fi-
gur 1. Die Wand 4 des Primärraumes 2 ist auf der
Seite des Primärraumes 2 mit Stiften 13 versehen
und mit einer feuerfesten Keramikmasse 14 be-
stampft. Die Stifte 13 ermöglichen dabei eine gute
Haftung der Keramikmasse 14. Der Sekundärraum
3 ist durch die Wand 4 und das äußere Mantel-
blech 5 begrenzt. Durch das profilierte Blech 6,
dessen Profilierung in der Schnittdarstellung der
Figur 2 nicht sichtbar ist, ist der Sekundärraum 3 in
einen inneren Teilraum 3a und einen äußeren Teil-
raum 3b unterteilt. Je nach Ort des radialen Schnit-
tes ist das profilierte Blech 6 unmittelbar an der
Wand 4, unmittelbar am äußeren Mantelblech 5
oder an einem beliebigen Ort dazwischen getrof-
fen. Das ist darauf zurückzuführen, daß das pro-
filiierte Blech 6 in einer Ebene senkrecht zur Zei-
chenebene und senkrecht zur Wand 4 profiliert ist,
wobei das Profil die gesamte Breite des Sekundär-
raumes 3 überdeckt. Das Profil des profilierten
Blech 6 kann ein eckiges Profil oder ein rundes,
z.B. sinusförmiges Profil, aber auch jedes anders
geartete Profil sein. Das äußere Mantelblech 5 ist
durch einen Boden 7 mit der Wand 4 verbunden.
Dieser Boden 7 kann kastenförmig geformt sein.
Auch kann der Boden 7 elastisch ausgebildet sein,
um unterschiedliche Wärmedehnungen auszuglei-
chen. Das profilierte Blech 6 endet im Sekundär-
raum 3 in einem Abstand oberhalb des Bodens 7.
Der äußere Teilraum 3b ist nach oben durch ein
Verschußblech 10 verschlossen. Unterhalb des
Verschußbleches 10 ist der äußere Teilraum 3b
mit einer Zuleitung 8 verbunden. Zwischen der
Zuleitung 8 und dem äußeren Teilraum 3b kann
sich ein erster Sammelkanal 9 befinden. Dieser
verbindet die einzelnen durch die Profilierung des
profilierten Bleches 6 gebildeten Unterteilräume
des äußeren Teilraumes 3b miteinander. Der innere
Teilraum 3a ist mit einer Ableitung 12 verbunden.

Hier kann ein zweiter Sammelkanal 11 dazwischen geschaltet sein, der zunächst das aus Unterteilräumen des inneren Teilraumes 3a austretende Sekundärmedium sammelt. Das profilierte Blech 6 ist nach Figur 2 ausschließlich am zweiten Sammelkanal 11 befestigt. Es hängt also ähnlich wie ein Vorhang im Sekundärraum 3. Dadurch können Wärmedehnungen des profilierten Bleches 6 keine Auswirkungen auf andere Bauteile des Wärmetauschers 1 haben. Am profilierten Blech 6 ist über das Verschlussblech 10 der erste Sammelkanal 9 und an diesem das äußere Mantelblech 5 gehalten. Das Primärmedium, insbesondere Rauchgas R, strömt mit beispielsweise 800 °C durch den Primärraum. Das Sekundärmedium, insbesondere Heizgas H, strömt mit beispielsweise 250 °C durch die Zuleitung 8 und den ersten Sammelkanal 9 in den äußeren Teilraum 3b des Sekundärraumes. Dort strömt es nach unten, ändert vor dem Boden 7 seine Strömungsrichtung und strömt dann im inneren Teilraum 3a nach oben. Von dort gelangt es, beispielsweise auf 600 °C erwärmt, über den zweiten Sammelkanal 11 in die Ableitung 12.

Mit dem Wärmetauscher 1 nach der Erfindung wird der Vorteil erzielt, daß zum Aufbau des Sekundärraumes 3 statt teurerer Rohre nur kostengünstiges Material wie Wellblech benötigt wird und daß Wärmedehnungen der Bauteile des Wärmetauschers 1 ohne Einfluß auf dessen Stabilität bleiben.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (1) mit einem Primärraum (2) für ein Primärmedium und einem Sekundärraum (3) für ein Sekundärmedium, die durch eine gasdichte, wärmeleitende Wand (4) voneinander getrennt sind,
dadurch gekennzeichnet, daß der Sekundärraum (3) durch die Wand (4) und durch ein zu dieser Wand (4) beabstandetes äußeres Mantelblech (5) begrenzt ist und daß der Sekundärraum (3) durch ein zwischen der Wand (4) und dem äußeren Mantelblech (5) angeordnetes profiliertes Blech (6) unterteilt ist in einen inneren (3a) und einen äußeren Teilraum (3b).
2. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das profilierte Blech (6) in Richtung der Strömung des Primärmediums erstreckt und in einer Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung des Primärmediums profiliert ist.
3. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das profilierte Blech (6) abwechselnd die Wand (4) und das äußere Mantelblech (5) berührt, wodurch Un-

terteilräume gebildet sind und das äußere Mantelblech (5) in gleichem Abstand zur Wand (4) gehalten ist.

4. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das profilierte Blech (6) an seinem oberen Abschnitt befestigt ist und zwischen der Wand (4) und dem äußeren Mantelblech (5) frei nach unten hängt.
5. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teilräume (3a und 3b) an einer Stirnseite des profilierten Bleches (6) miteinander verbunden und nach außen verschlossen sind und daß an der anderen Stirnseite der äußere Teilraum (3b) mit einer Zuleitung (8) und der innere Teilraum (3a) mit einer Ableitung (12) verbunden sind.
6. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Wand (4) und das äußere Mantelblech (5) an der einen Stirnseite des profilierten Bleches (6) gasdicht durch einen Boden (7) verbunden sind und daß dort das profilierte Blech (6) in einem Abstand vom Boden (7) endet.
7. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (7) elastisch ist.
8. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß an der anderen Stirnseite der äußere Teilraum (3b) durch ein Verschlussblech (10), das sich zwischen dem profilierten Blech (6) und dem äußeren Mantelblech (5) erstreckt, verschlossen ist, daß ein zum inneren Teilraum (3a) offener zweiter Sammelkanal (11) stirnseitig vom Verschlussblech (10) angeordnet ist, wobei der zweite Sammelkanal (11) mit der Ableitung (12) verbunden ist, und daß ein zum äußeren Teilraum (3b) offener erster Sammelkanal (9) auf der anderen Seite des Verschlussbleches (10) angeordnet ist, wobei der erste Sammelkanal (9) mit der Zuleitung (8) verbunden ist.
9. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß der erste Sammelkanal (9) auf der äußeren Oberfläche des äußeren Mantelbleches (5) aufgesetzt angeordnet ist, wobei das äußere Mantelblech (5) durchgehend zum ersten Sammelkanal (9) hin eine Öffnung aufweist.

10. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, daß das profilierte Blech (6) nur an seinem oberen Teil hängend befestigt ist. 5
11. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß das profilierte Blech (6) ein eckiges Profil hat. 10
12. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß das profilierte Blech (6) ein Wellblech mit sinusförmigem Profil ist. 15
13. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß das profilierte Blech (6) und/oder das Mantelblech (5) und/oder andere Teile des Sekundärtraumes (3) aus Stahl bestehen. 20
14. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Wand des Primärtraumes (2) aus hohen Temperaturen standhaltendem Material und das profilierte Blech (6) aus kostengünstigerem Material besteht. 25
30
15. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die Wand (4) auf seiner dem Primärtraum (2) zugewandten Seite mit Stiften (13) versehen und mit einer feuerfesten Keramikmasse (14) bestampft ist. 35
16. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß das Primärmedium ein heißes Rauchgas und das Sekundärmedium ein Heizgas ist. 40
45
17. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, daß das Primärmedium ein heißes Rauchgas aus einer Brennkammer einer Schwel-Brenn-Anlage ist und daß das Sekundärmedium ein Heizgas zum Heizen eines Pyrolysereaktors einer Schwel-Brenn-Anlage ist. 50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 1884

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-1 401 851 (BROWN FINTUBE) ---		F28F1/02
A	GB-A-2 065 861 (AERCO INTERNATIONAL) ---		
A	DE-C-814 159 (HARTMANN) ---		
A	FR-A-1 210 108 (AIR EXCHANGERS) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F28F F28D C10B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20 MAI 1992	
		Prüfer MEERTENS J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)