

 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 84109863.5

 Int. Cl.⁴: **F 22 B 1/18**
F 28 D 7/00

 Anmeldetag: 18.08.84

 Priorität: 05.07.84 CH 3253/84

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 08.01.85 Patentblatt 86²

 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

 Anmelder: **GEBRÜDER SULZER AKTIENGESELLSCHAFT**
Zürcherstrasse 9
CH-8401 Winterthur(CH)

 Erfinder: **Baumberger, Peter**
Reitweg 3
CH-8400 Winterthur(CH)

 Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K. Sparing**
Dipl.-Phys.Dr. W.H. Röhl Patentanwälte
Rethelstrasse 123
D-4000 Düsseldorf(DE)

 **Wärmeübertragungssystem.**

 Das Wärmeübertragungssystem zum Abführen von Wärme aus einem heissen Gas an mehrere, in einem einzigen zylindrischen Druckgefäss (1) untergebrachte Wärmeübertragerflächen weist innerhalb des Druckgefässes einen eine der Wärmeübertragerflächen enthaltenden Kanalabschnitt (30) auf. Dieser Kanalabschnitt setzt sich in zwei parallele Zweigkanäle (32, 33) fort, die in einem gemeinsamen Mischraum münden. Mindestens in dem einen (32) der beiden Zweigkanäle (32, 33) ist als Wärmeübertragerfläche eine Verdampferheizfläche (36) angeordnet und der andere (33) der beiden Zweigkanäle mit einem verstellbaren Drosselorgan (25) versehen ist. Innerhalb des Druckgefässes (1) ist stromunterhalb des Mischraumes ein weiterer Kanalabschnitt (34) vorgesehen, der eine andere Wärmeübertragerfläche (62) enthält, in der Wärme aus dem Gas einem Medium zugeführt wird.

Hierdurch wird der Regelbereich des Systems vergrößert.

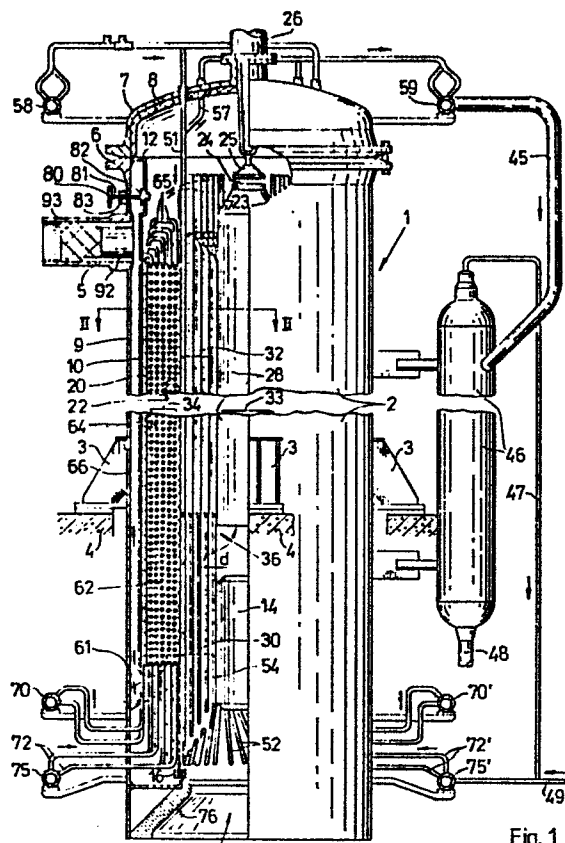


Fig. 1

P.5894 Stph

Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur, Schweiz

Wärmeübertragersystem

Die Erfindung betrifft ein Wärmeübertragersystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solches Wärmeübertragersystem ist aus der
5 EP-OS 0 111 615 bekannt, das ausser einer kompakten
Bauweise eine gute Regelbarkeit aufweist. Die Anwend-
barkeit des bekannten Wärmeübertragersystems ist jedoch
begrenzt, weil einerseits aus regeltechnischen Gründen
der Verdampferheizfläche ein vorgegebener Anteil der
10 gesamten Wärmemenge zugeführt werden muss und anderer-
seits die Temperatur des heissen Gases im Bereich der
Gabelung in zwei parallele Zweigkanäle aus konstruktiven
Gründen limitiert ist; beispielsweise bei der häufig
vorkommenden Anwendung des bekannten Wärmeübertrager-
15 systems zur Kühlung von Synthesegas auf ca. 600°C.

Es ist Aufgabe der Erfindung, das Wärmeübertragersystem der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass seine

Anwendbarkeit erweitert wird, wobei seine bisherigen guten Eigenschaften im wesentlichen erhalten bleiben.

Diese Aufgabe wird mit dem Merkmal des Kennzeichens von
5 Anspruch 1 gelöst. Die Anordnung eines weiteren Kanal-
abschnittes mit einer anderen Wärmeübertragerfläche
darin stromunterhalb des Mischraumes ermöglicht die
Uebertragung sehr grosser Wärmemengen, sogar ohne dass
eine Wärmeübertragerfläche im zweiten Zweigkanal vorge-
10 sehen werden müsste, so dass dieser Kanal gegebenenfalls
nur als Bypass für heisses Gas dient. Dadurch wird eine
wesentliche Vergrösserung des Regelbereiches gegenüber
dem bekannten System erzielt. Da ferner eine im zweiten
Zweigkanal vorhandene Wärmeübertragerfläche klein
15 dimensioniert werden kann oder evtl. ganz entfällt, ist
es möglich, den Bereich der Gabelung in die Zweigkanäle
wesentlich unempfindlicher auf hohe Temperaturen als
bisher zu gestalten, wogegen die andere Wärmeübertrager-
fläche im weiteren Kanalabschnitt erst von Gas beauf-
20 schlägt wird, das mindestens entlang der gesamten Ver-
dampferheizfläche im ersten Zweigkanal genügend gekühlt
worden ist. Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung er-
gibt sich ebenfalls aus der Tatsache, dass der zweite
Zweigkanal nur eine relativ kleine oder unter Umständen
25 gar keine Wärmeübertragerfläche enthalten muss: Man ist
in der Gestalt ^{und} des zweiten Zweigkanals freier, indem er
auch im Zentrum des Druckgefässes angeordnet werden
kann, wodurch das Streben nach kompakter Bauweise des
Systems unterstützt wird.

30

Das Merkmal nach Anspruch 2 führt zu einer optimalen
Ausnützung des vom Wärmeübertragersystem beanspruchten
Raumes und somit zu einem kleineren, verhältnismässig
leichten Druckgefäss, was sich in einem günstigen Preis,
35 guter Transportierbarkeit und guter Montierbarkeit aus-
drückt.

Das Anordnen einer weiteren Verdampferheizfläche gemäss Anspruch 3 bringt eine wesentliche Erweiterung des vom Wärmeübertragersystems beherrschbaren Temperaturbereichs mit sich.

5

Die Ausführungsform gemäss Anspruch 4 ergibt konstruktive Vorteile, indem glatte Trennwände vorgesehen werden können, wodurch eine gute Ausbaubarkeit der höchst beanspruchten Heizflächen begünstigt wird.

10

Die Anordnung nach Anspruch 5 führt zu einer besonders kompakten Ausführungsform.

15

Die Ausführungsform nach Anspruch 6 ist preislich vorteilhaft, da die Schlangenrohre sich sehr einfach herstellen lassen und das Aufhängen der Rohrtafeln keine besonderen Tragmittel erfordert.

20

Die Ausgestaltung nach Anspruch 7 ergibt einen besonders hohen Wärmeübergang, und im Falle einer Leckage lassen sich die davon betroffenen Rohre leicht abblinden, ohne dass dies zu heissen Strähnen im Gas führen würde.

25

Die Anordnung gemäss Anspruch 8 führt zu einem einfachen, relativ kleinen Drosselorgan, das sich in einem relativ kühlen Bereich befindet und einfach zu betätigen ist.

30

Das Merkmal nach Anspruch 9 ergibt konstruktive und betriebliche Vorteile und unterstreicht im besonderen Masse die Vorzüge des neuen Systems. Beim bekannten Wärmeübertragersystem kommt der Gasaustrittsstutzen zwangsläufig im unteren Bereich des Druckgefässes zu liegen, so dass die Anschlüsse sämtlicher Wärmeübertragerflächen an die Mediumleitungen im obersten Bereich des Druckgefässes angeordnet werden müssen. Nach

35

Anspruch 9 dagegen werden mindestens die Mediumanschlüsse der anderen Wärmeübertragerfläche im unteren Bereich des Druckgefässes angeordnet, wodurch bei einem Stillstand des Wärmeübertragersystems ein Abführen von eventuellen flüssigen oder festen Rückständen des Mediums aus der anderen Wärmeübertragerfläche auf einfache Weise möglich ist.

Durch den Ringraum gemäss Anspruch 10 wird die Wand des Druckgefässes auf einfache Weise vor zu hohen Temperaturen geschützt.

Durch das Drosselorgan gemäss Anspruch 11 lässt sich auf einfache Art die Endtemperatur des Gases beeinflussen.

Die Ausführungsform nach Anspruch 12 bringt den Vorteil einer Reduktion der Schlangenrohrtemperatur. Sie gestattet überdies eine Querströmung eines Teils des Gases im Verzweigungsbereich, ohne dass gasseitig ein hoher Druckabfall auftritt.

Durch das Distanzieren mittels der Nocken gemäss Anspruch 13 lassen sich die Schlangenrohre zu einem kompakten Ringbündel zusammenpacken, das sich leicht an den äussersten Rohren aufhängen lässt, wie dies in Anspruch 14 beansprucht wird.

Der Deckel nach Anspruch 15 sichert eine gute Zugänglichkeit zum Inneren des Druckgefässes, insbesondere zu den Heizflächen, wogegen die thermische Isolierung zu einem relativ dünnwandigen Deckel führt.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird in der folgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen fragmentarischen, schematischen
Vertikalschnitt durch ein Druckgefäss mit
einem Wärmeübertragungssystem nach der Erfindung,
- 5 Fig. 2 einen Sektor eines horizontalen Schnittes
nach der Ebene II-II in Fig. 1, im grösseren
Massstab als in Fig. 1 und
- 10 Fig. 3 die Abwicklung einer Rohrtafel aus
Schlangenrohren.

In Fig. 1 ist von einem zylindrischen Druckbehälter 1 ein rohrartiges Unterteil 2 mit Pratzen 3 auf einem Fundament 4 abgestellt. Das Unterteil 2 ist an seinem unteren Ende an eine nicht gezeichnete Gaseintrittsleitung 5 angeschlossen. Wenig unterhalb seines oberen Endes ist seitlich ein Gasaustrittsstutzen 5 angeordnet. An seinem oberen Ende weist das Unterteil 2 einen Flansch 6 auf, auf dem ein Deckel 7 sitzt, der den Oberteil des Druckgefäßes 1 bildet und eine innere Wärmeisolierung 8 aufweist.

Ueber einen mittleren, ausgedehnten Höhenbereich des Unterteils 2 erstreckt sich mit geringem Abstand von dessen Innenwand, einen Ringraum 9 bildend, ein Futter 10, das oben an einer Innenkante eines Ringbleches 12 endet und mit diesem dicht verbunden ist. Die Peripherie des Ringbleches 12 ist mit dem Unterteil 2 dicht verbunden.

Innerhalb des Futters 10 erstreckt sich mit geringem radialem Abstand vom Futter 10 eine äussere Kanalwand 20, die einen Rohrabschnitt bildet.

Innerhalb der äusseren Kanalwand 20 ist eine mittlere Kanalwand 22 angeordnet, die an ihrem unteren Ende über eine dichte, aber leicht lösbare Verbindung 16 an der Wand des Unterteils 2 angeschlossen ist.

Innerhalb der mittleren Kanalwand 22 ist eine innere Kanalwand 28 vorgesehen, die mit der mittleren Kanalwand 22 zusammen den ersten Zweigkanal 32 mit einem ringförmigen Querschnitt bildet. Die Kanalwand 28 bildet ausserdem einen kreiszylindrischen, inneren zweiten Zweigkanal 33 und trägt oben einen Blechkonus 23 mit einem Ventilsitz 24. Mit dem Ventilsitz 24 wirkt

ein Drosselorgan 25 in Form eines Tellerventils zusammen, das von einem Servomotor 26 aus betätigt wird.

Im unteren Bereich der mittleren Kanalwand 22 ist innerhalb dieser ein Verdrängungskörper¹⁴ vorgesehen, der zusammen mit der Wand 22 einen Kanalabschnitt 30 begrenzt. Oberhalb des Verdrängungskörpers 14 liegt also die Gabelung in die beiden Zweigkanäle 32 und 33, wobei der Kanalabschnitt 30 und der erste Zweigkanal 32 miteinander fluchten.

Ueber die ganze Höhe des vom Kanalabschnitt 30 und vom ersten Zweigkanal 32 gebildeten Ringraums erstreckt sich eine einzige Schlangenheizfläche 36, die als Verdampfer geschaltet ist. Die Schlangenheizfläche 36 besteht aus sechsenddreissig evolventenförmig gekrümmten Rohrtafeln 38, die aus je einem Rohr mit vertikal gerichteten Schenkeln gebildet sind. Eine solche Rohrtafel 38 ist in Fig. 2 besonders hervorgehoben und in Fig. 3 abgewickelt gezeichnet. Ein auf einem äussersten Rohrzylinder 50 (Fig. 2) verlaufender Schenkel 51 (Fig. 3) ist über einen Schrägabschnitt 52 mit einem auf einem innersten Rohrzylinder 53 (Fig. 2) verlaufenden Schenkel 54 (Fig. 3) verbunden. Der Schenkel 54 ist oben über einen Krümmer mit einem Schenkel 55 verbunden, der unten über einen Krümmer an einem weiteren Schenkel 56 angeschlossen ist. Nach mehrmaligem Hin- und Herführen des Rohres führt schliesslich ein Schenkel 57 vertikal nach oben, wo er zusammen mit dem Schenkel 51 zum Deckel 7 führt, den die Rohrschenkel 51 und 57 über bekannte Dichthülsen durchstossen. Zusammen mit den entsprechenden Schenkeln der übrigen fünfunddreissig Rohrtafeln 38 sind die Schenkel 51 und 57 sodann an einem Verteiler 58 bzw. einem Sammler 59 angeschlossen.

Etwa auf der Höhe des unteren Endes der inneren Kanalwand 28 sind alle Schenkel der Rohrtafeln 38 im Durchmesser abgesetzt, indem sie unterhalb dieser Stelle einen kleineren Durchmesser d (Fig. 1) und oberhalb dieser Stelle einen grösseren Durchmesser D (Fig. 2) aufweisen. Hierdurch wird die Strömungsgeschwindigkeit des Gases im Kanalabschnitt 30 herabgesetzt und gleichzeitig die Strömungsgeschwindigkeit des zu verdampfenden Mediums erhöht. Es wird daher der Wärmeübergang auf der Aussenseite der Rohre herabgesetzt und auf der Innenseite der Rohre erhöht, was beides zu einer tieferen Temperatur des Rohrmaterials führt. Darüberhinaus wird durch den kleineren Rohrdurchmesser der Strömungsquerschnitt für den aus dem Kanalabschnitt 30 in den zweiten Zweigkanal 33 übertretenden Teilstrom des Gases vergrößert.

Innerhalb der Rohrtafeln 38 und zwischen ihnen sind die Rohrschenkel durch auf den Schenkeln angebrachte, in der Zeichnung nicht dargestellte Nocken oder durch auf verschiedenen Höhen angeordnete, rundum laufende Rippen voneinander distanziert. Zwecks Herstellung der Schlangenheizfläche 36 werden die Rohrtafeln 38 an die innere Kanalwand 28 geschichtet, nach Evolventenflächen gebogen und mit nichtgezeichneten, über den Umfang der Schlangenheizfläche 36 sich erstreckenden Spanngürteln radial zusammengepresst. Das so gebildete Heizflächenbündel wird im Bereich des ersten Zweigkanals 32 mit einem Drahtgeflecht umhüllt. Im Bereich des Kanalabschnittes 30 können die äussersten Rohrschenkel 51 an der mittleren Kanalwand 22 anliegen, die dadurch im Betrieb gekühlt wird. Es kann aber auch hier, gegebenenfalls in mehreren Schichten, ein Drahtgeflecht aus hochhitzebeständigem Material oder eine Isolation vorgesehen sein, die den Wärmeübergang an die mittlere Kanalwand 22 herabsetzt.

Der von der äusseren Kanalwand 20 und der mittleren Kanalwand 22 begrenzte Ringraum bildet einen weiteren Kanalabschnitt 34, in dem eine andere Wärmeübertragerfläche 62, hier eine Ueberhitzerheizfläche, angeordnet ist, die aus zweiundneunzig schraubenförmig gewundenen Rohren 64 besteht, die fünf Rohrzylinder bilden. An ihrem unteren Ende sind die Rohre 64 über Verbindungsrohre 72, die die Wand des Unterteils 2 durchdringen, mit Verteilern 75, 75' verbunden. An seinem oberen Ende ist jedes Rohr 64 über einen Rohrkrümmer 65 mit einem von zweiundneunzig Fallrohren 66 verbunden, die in dem zwischen dem Futter 10 und der äusseren Kanalwand 20 gebildeten Ringkanal vertikal verlaufen. Ueber eine nicht näher dargestellte, praktisch gasdichte Durchtrittsstelle verlassen die Rohre 66 den genannten Ringkanal und treten seitlich über Temperatúrausgleichsstutzen - die unter dem Namen "Thermosleeves" bekannt sind - durch die Wand des Unterteils 2 aus dem Druckgefäss 1 aus. Die Fallrohre sind an zwei Sammlern 70, 70' angeschlossen. Die Wärmeübertragerfläche 62 ist nach oben frei dehnbar.

Die Rohre 64 der Wärmeübertragerfläche 62 werden in gelochten Tragblechen 61 gehalten, die innerhalb des weiteren Kanalabschnittes 34 in drei um 120° gegeneinander versetzten, durch die vertikale Achse des Druckgefässes 1 verlaufenden Ebenen angeordnet sind. Die unteren Enden der Tragbleche 61 sind seitlich an der Wand des Unterteils 2 befestigt, und die Tragbleche 61 weisen über den Höhenbereich der Wärmeübertragerfläche 62 Bohrungen 63 (Fig. 2) auf. In diesen Bohrungen 63 sind die Rohre 64 eingewunden. Die Tragbleche 61 sind nach oben frei dehnbar.

Oberhalb des Gasaustrittsstutzen 5 ist am Unterteil 2

ein Ventil angeordnet, das aus einem Handrad 80, einer horizontalen Ventilstange 81 und einem in einer kreisrunden Oeffnung des Futters 10 wirkenden Ventilkegel 82 besteht. Das Handrad 80 befindet sich ausserhalb des Druckbehälters 1. Die Ventilstange 81 durchstösst die Wand des Unterteils 2, wobei ein nichtgezeigtes Gewinde auf der Ventilstange 81 in einer am Unterteil 2 befestigten Mutter 83 geführt ist und wobei die Durchstossstelle der Ventilstange 81 durch den Unterteil 2 auf bekannte Weise abgedichtet ist.

Der Gasaustrittsstutzen 5 ist mit einem eine Eintrittsdüse bildenden Futterblech 92 ausgekleidet, das in einen statischen Mischer 93 führt.

Unterhalb der Schlangenheizfläche 36 sind die Verbindung 16 und der unterste Abschnitt des Unterteils 2 durch eine Ausmauerung 76, die nicht gezeichnete Kühlrohre enthalten kann, vor zu hohen Temperaturen geschützt.

Der Sammler 59 ist über eine Sattdampfleitung 45 mit einem Abscheider 46 verbunden, dessen Dampfaustrittsleitung 47 zu den Verteilern 75 und 75' führt, während abgeschiedenes Wasser über einen am Grund des Abscheiders 46 angebrachten Ablassstutzen 48 abgegeben wird. An die Verteiler 75, 75' ist zusätzlich zur Sattdampfleitung 47 eine weitere Dampfzufuhrleitung 49 angeschlossen, die z.B. von Kühleinrichtungen oder einer Kesselanlage herkommt.

Das Wärmeübertragungssystem nach den Fig. 1 bis 3 funktioniert wie folgt: Dem Druckbehälter 1 wird an seinem unteren Ende ein Prozessgas von beispielsweise 1000°C und 20 bis 40 bar zugeführt. Dieses Gas strömt durch den Kanalabschnitt 30, worauf es sich nach Kühlung auf

etwa 900°C auf den ersten Zweigkanal 32 und den zweiten Zweigkanal 33 verteilt. Der Teilstrom im ersten Zweigkanal 32 gibt weitere Wärme ab und wird auf beispielsweise 600°C abgekühlt.

5

Stromunterhalb des Drosselorgans 25 vereinigen sich die beiden Teilströme, wobei sich eine Mischtemperatur von beispielsweise 700°C ergibt. Der vereinigte Gasstrom gelangt sodann durch den weiteren Kanalabschnitt 34, 10 wo er auf beispielsweise 400°C weiter gekühlt wird, und den Ringraum 9, wo er die Wand des Druckgefäßes temperiert, in den Ringraum unterhalb des Ringbleches 12 und von dort - durch den Gasaustrittsstutzen 5 - zur weiteren Verwendung.

15

Ist die Temperatur des Gases am Austritt des Druckbehälters 1 zu tief, so wird diesem Gas durch Oeffnen des Ventilkegels⁸² heisses Gas aus dem Mischraum zugeführt. Das Dosieren dieser zugeführten Menge geschieht durch 20 Verdrehen der Ventilstange 81 mit Hilfe des Handrades 80.

Damit eventuell durch das Oeffnen des Ventiltellers 82 entstehende heisse Gasschlieren weder an der Wand des 25 Unterteils 2 noch am Gasaustrittsstutzen 5 heisse Stellen hervorrufen, hält das Futterblech 92, gegebenenfalls unterstützt durch zusätzliche Leitbleche, solche Schlieren von der drucktragenden Wand fern. Anschliessend wird durch den statischen Mischer 93 die Gastemperatur 30 vergleichmässigt.

Als Sekundärmedium wird dem Wärmeübertragungssystem über den Verteiler 58 vorgewärmtes Wasser zugeführt, das über die als Tragrohre dienenden Schenkel 51 in die 35 Schlangenheizfläche 36 eingespeist wird. Diese Schlangen-

heizfläche 36 dient, wie schon erwähnt, als Verdampfer; es strömt deshalb über die Schenkel 57 ein Dampfwassergemisch in den Sammler 59. Das Dampfwassergemisch wird sodann im Abscheider 46 getrennt; das Wasser wird über
5 den Stutzen 48 ausgeschieden und der Sattedampf über die Leitung 47 in die Verteiler 75, 75' eingespeist.

In diese Verteiler 75, 75' kann über die Leitung 49 weiterer Sattedampf aus der im übrigen nicht dargestellten Anlage zugeführt werden. Der Sattedampf gelangt nun
10 über die Verbindungsrohre 72, 72' in die andere Wärmeübertragerfläche 62, wo er in Gegenstrom zum heizenden Gas überhitzt wird. Der überhitzte Dampf verlässt über die Rohre 66 und die Sammler 70, 70' den Wärmeüber-
15 trager.

Die Heizflächen im Kanalabschnitt 30 und im ersten Zweigkanal 32 sind im Hinblick auf eine etwaige Heizflächenverschmutzung so gross ausgelegt, dass zunächst mit weit geöffnetem Drosselorgan 25 und Ventilkegel 82
20 gefahren werden kann. Im Kanalabschnitt 30 wird dabei viel Wärme abgegeben und ein sehr grosser Teil des den Abschnitt 30 verlassenden Gases über den zweiten Zweigkanal 33 geführt, so dass die im ersten Zweigkanal 32
25 abgegebene Wärmemenge relativ gering bleibt. Da die Gaseintrittstemperatur im zweiten Zweigkanal 33 schon verhältnismässig tief liegt, besteht keine Gefahr, dass dieser überhitzt wird. Entsprechend ergibt sich eine relativ tiefe Gastemperatur stromunterhalb des weiteren
30 Kanalabschnittes 34. Durch Zumischen einer verhältnismässig grossen Menge heissen Gases über den weitgeöffneten Ventilkegel 82 wird die Temperatur des aus dem Druckbehälter 1 austretenden Gases wieder auf die gewünschte Höhe angehoben.

Sollte die Schlangenheizfläche 36 verschmutzen, nimmt sie zu wenig Wärme auf, was durch ein Verringern des Oeffnungsquerschnittes des Drosselorgans 25 korrigiert werden kann. Da die andere Wärmeübertragerfläche 62
5 ebenfalls stark überdimensioniert ist, besteht dabei wenig Gefahr, dass die gewünschte Ueberhitzungstemperatur des Dampfes nicht erreicht wird.

Da im Falle eines Verschmutzens der anderen Wärmeüber-
10 tragerfläche 62 die Temperatur des Gases im Ringraum 9 höher liegt als im Fall sauberer Heizflächen, wird durch Schliessen des Ventilkegels 82 die Heissgaszufuhr zum Ringraum 9 gedrosselt.

15 Schreitet die Verschmutzung der Heizflächen so stark fort, dass das Drosselorgan 25 voll geschlossen werden muss und die verlangten Temperaturen nicht mehr eingehalten werden, so wird zwecks Reinigung der Heizflächen der Deckel 7 abgehoben, wobei die Schlangenheizfläche
20 36 und die innere Kanalwand 28 mitherausgezogen werden. Die mittlere Kanalwand 22 lässt sich dann verhältnismässig leicht, nach dem Lösen der Verbindung 16, ebenfalls herausziehen.

25 Nach dem Entfernen der die Schlangenheizfläche 36 umgebenden Spanngürtel lassen sich nun, insbesondere im mittleren und unteren Teil der Schlangenheizfläche, die Rohrtafeln 38 leicht nach aussen biegen, so dass sie gereinigt werden können. Die andere Wärmeübertrager-
30 fläche 62 lässt sich von innen inspizieren und auch von dort aus reinigen.

Sollte es sich zeigen, dass bei der Auslegung des Systems die Gabelungs- oder Verzweigungsstelle zu tief
35 oder zu hoch gelegt wurde, so lässt sich auf einfache

Weise die innere Kanalwand 28 verkürzen oder nach unten verlängern. Es ist auch denkbar, die Verzweigungsstelle einstellbar zu gestalten, beispielsweise durch einen oder zwei Ringschieber oder durch einen in der inneren
5 Kanalwand 28 vorgesehenen Bypass.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel. So kann es beispielsweise auch vorteilhaft sein, die Kanalwände 20, 22 und 28, mindestens
10 teilweise als Membranwände, das heisst aus zu Wänden verschweissten Rohren, auszubilden.

Im Ausführungsbeispiel sind die Wärmeübertragerflächen in einfachster Form dargestellt. Sie lassen sich aber
15 auch unterteilen. Ebenfalls lassen sich die Strömungsrichtungen ganz oder partiell umkehren.

Schliesslich kann auch mehr als ein Sekundärmedium an der Wärmeübertragung beteiligt sein. Sollen Drossel-
20 organe im Druckbehälter vermieden werden, so können diese auch in Verbindungsleitungen gelegt werden, die der Gasführung ausserhalb des Druckbehälters dienen.

Zur Verteilung der Wärmeübertragung auf verschiedene Heizflächen, kann unter Umständen auch die Mengenver-
25 teilung des Sekundärmediums oder der Sekundärmedien verändert werden. Auch bezüglich der Art der Wärmeübertragerflächen ist die Erfindung durchaus nicht an das gezeichnete Ausführungsbeispiel gebunden; so können
30 beispielsweise auch Sackrohre oder Wärmerohre eingesetzt werden.

Die Verzweigung auf die Zweigkanäle kann bei verschiedenen Temperaturen oder Temperaturbereichen gestaffelt
35 erfolgen. Auch das Zusammenführen der Zweigströme lässt

sich staffeln. Die vom Ventilkegel 82 gesteuerte
Oeffnung kann eintrittsseitig ebenfalls mit Stellen des
einen oder des anderen Zweigkanals verbunden sein. Je
nach den gestellten Randbedingungen kann es auch zweck-
5 mässig sein, die Anordnung der Kanäle im Druckgefäss
zu vertauschen oder sonstwie anders anzuordnen. Um das
Abblinden einzelner Rohre, insbesondere im Ueberhitzer-
rohrbündel, zu erleichtern, kann es zweckmässig sein,
etwa die Verbindungsrohre 72 nach der CH-PS 384 602 an
10 Rohrplatten anzuschliessen.

Um ein Ausbauen der anderen Wärmeübertragerfläche 62 zu
erleichtern, kann es vorteilhaft sein, den Unterteil 2
des Druckgefässes 1 bis unterhalb der Befestigungsstelle
15 der Tragplatten 61 durch horizontale Zwischenflansche
zu unterteilen.

Um die Betriebssicherheit der Anlage zu vergrössern,
können Redundanzen vorgesehen werden. Es können z.B.
20 zwei oder mehr Ventilkegel 82 mit zugehörigen Kompo-
nenten im erfindungsgemässen Wärmeübertragersystem vorhanden
sein.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Wärmeübertragersystem zum Abführen von Wärme aus einem heissen Gas, vorzugsweise ein Prozessgas, an mehrere in einem einzigen, im wesentlichen zylindrischen Druckgefäss untergebrachten Wärmeübertrager-
5 innerhalb des Druckgefässes, der flächen, wobei ein eine Wärmeübertragerflächenenthaltender Kanalabschnitt vorgesehen ist, der sich in zwei parallele Zweigkanäle fortsetzt, die in einem gemeinsamen Mischraum münden, wobei ferner mindestens in dem einen der beiden Zweigkanäle als
10 Wärmeübertragerfläche eine Verdampferheizfläche angeordnet ist und mindestens der eine der beiden Zweigkanäle ein verstellbares Drosselorgan aufweist, innerhalb des Druckgefässes, dadurch gekennzeichnet, dass gasseitig stromunterhalb des Mischraumes ein weiterer Kanal-
15 abschnitt vorgesehen ist, der eine andere Wärmeübertragerfläche enthält, in der Wärme aus dem Gas einem Medium zugeführt wird.
2. Wärmeübertragersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanalabschnitt, mindestens
20 einer der beiden Zweigkanäle und der weitere Kanalabschnitt als zum Druckgefäss koaxiale Ringkanäle ausgebildet sind.
- 25 3. Wärmeübertragersystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die im Kanalabschnitt enthaltene Wärmeübertragerfläche eine weitere Verdampferheizfläche ist, in der das gleiche Arbeitsmittel strömt, wie in der Verdampferheizfläche des Zweig-
30 kanals.

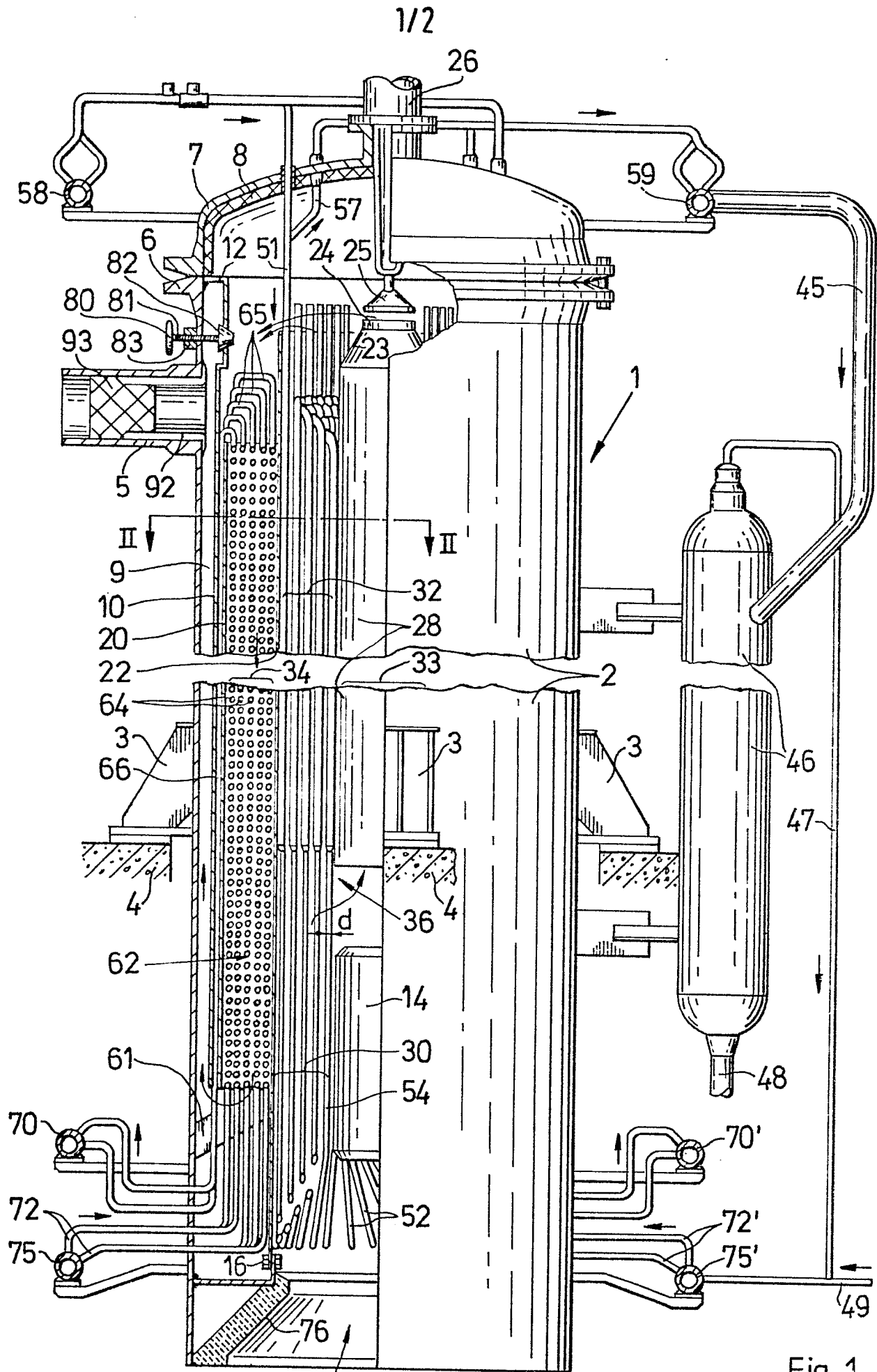
4. Wärmeübertragersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanalabschnitt und der erste Zweigkanal in Achsrichtung miteinander fluchten.
- 5
5. Wärmeübertragersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Zweigkanal als zylindrischer, gasseitig stromunterhalb eines zentral im Kanalabschnitt angeordneten Verdrängungskörpers und koaxial zum ersten Zweigkanal angeordneter Kanal ausgebildet ist.
- 10
6. Wärmeübertragersystem nach den Ansprüchen 3 und 5, mit vertikaler Achse des Druckgefäßes, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdampferheizfläche und die weitere Verdampferheizfläche als eine einzige sowohl über den Kanalabschnitt als auch über den ersten Zweigkanal sich erstreckende Schlangenrohrheizfläche ausgebildet ist und dass deren Schlangenrohre mit zur Druckgefäßachse parallelen Schenkeln in evolutionenförmig gebogenen Rohrtafeln verlaufen.
- 15
- 20
7. Wärmeübertragersystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die andere Wärmeübertragerfläche im weiteren Kanalabschnitt als spiralgewinkelte Rohrheizfläche ausgebildet ist.
- 25
8. Wärmeübertragersystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Drosselorgan als zentrales Tellerventil ausgebildet und gasseitig stromunterhalb des zylindrischen zweiten Zweigkanals angeordnet ist.
- 30
9. Wärmeübertragersystem nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgefäß unten
- 35

einen koaxialen Gaseintrittsstutzen und in seinem oberen Bereich mindestens einen seitlichen Gasaustrittsstutzen aufweist.

- 5 10. Wärmeübertragersystem nach einem der Ansprüche 1 bis
9, dadurch gekennzeichnet, dass stromunterhalb des
weiteren Kanalabschnittes ein zwischen diesem und
der Wand des Druckgefäßes angeordneter Ringraum
vorgesehen ist, der in den Gasaustrittsstutzen
10 mündet.
11. Wärmeübertragersystem nach Anspruch 9 oder 10, da-
durch gekennzeichnet, dass der Gasaustrittsstutzen
über mindestens ein weiteres verstellbares Drossel-
15 organ gasseitig mit mindestens einem der Kanalab-
schnitte und/oder Zweigkanäle verbunden ist.
12. Wärmeübertragersystem nach Anspruch 6, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Schlangenrohre im Kanalab-
20 schnitt und im Bereich des Beginns der Zweigkanäle
einen im Vergleich zur übrigen Rohrlänge erheblich
kleineren Durchmesser aufweisen.
13. Wärmeübertragersystem nach Anspruch 6 oder 12, da-
25 durch gekennzeichnet, dass die Schlangenrohre durch
an ihnen befestigte Nocken voneinander distanziert
sind.
14. Wärmeübertragersystem nach Anspruch 13, dadurch ge-
30 kennzeichnet, dass die Rohrtafeln an Rohren aufge-
hängt sind, über die das Arbeitsmittel für die
Rohrtafeln zugeführt oder abgeführt wird.
15. Wärmeübertragersystem nach einem der Ansprüche 6 bis
35 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgefäß am

0166805

oberen Ende einen ihn überspannenden Deckel aufweist,
der auf seiner Innenseite mit einer thermischen
Isolierung bedeckt ist.



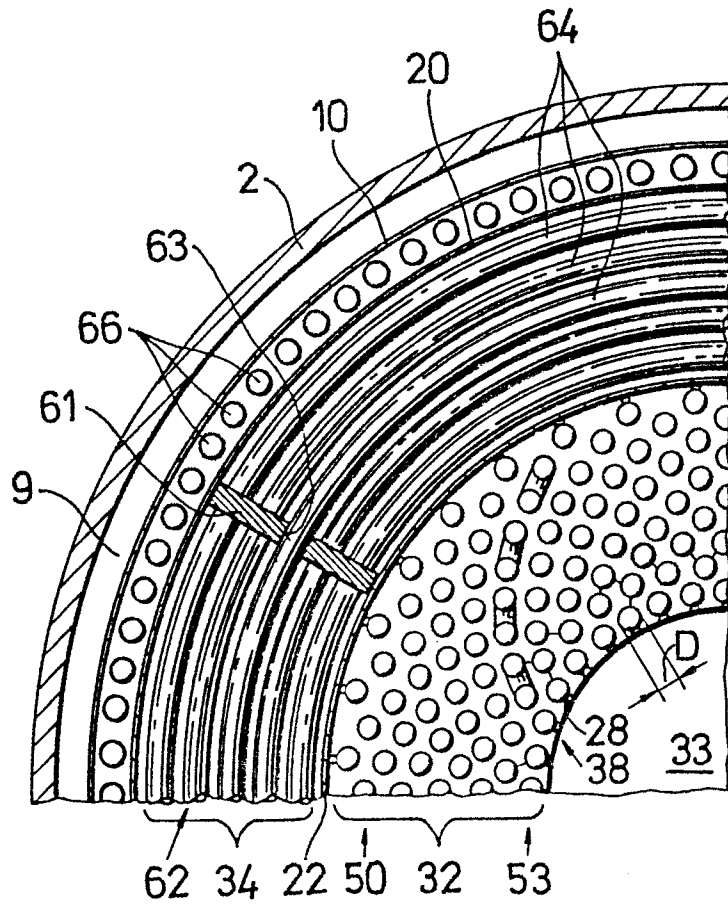


Fig. 2

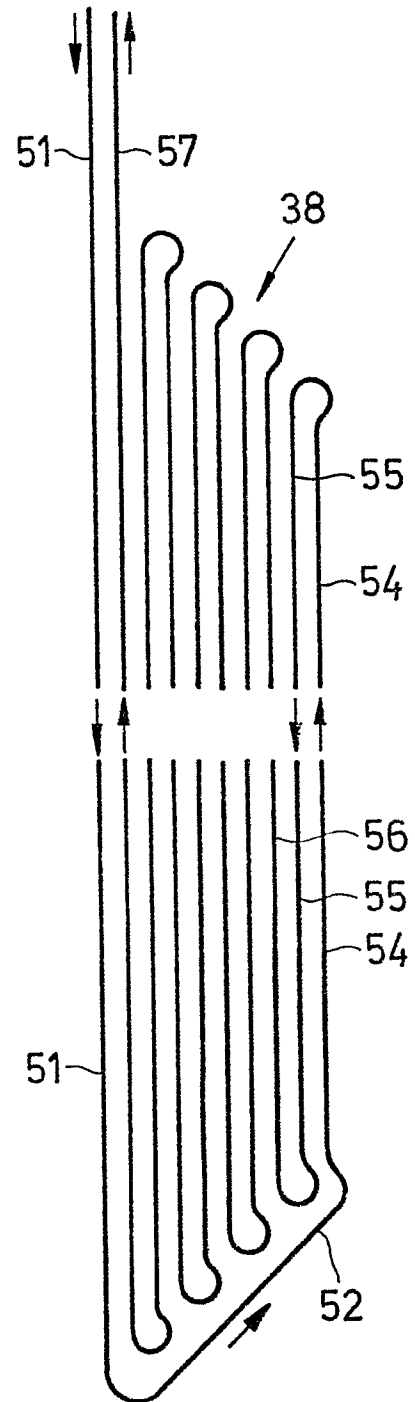


Fig. 3